

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Воронежский государственный университет»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор-  
проректор по учебной работе

*Е.Е. Чупандина*  
Е.Е. Чупандина

« 03 » июля 2014г.

**Основная образовательная программа  
высшего образования**

**022000 - Экология и природопользование**

Профиль подготовки - геозкология

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения - очная, заочная

Воронеж 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Общие положения .....</b>	<b>3</b>
1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование», профиль - «геоэкология» .....	3
1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование» .....	3
1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования (ВО) .....	3
1.4 Требования к абитуриенту .....	4
<b>2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование» .....</b>	<b>4</b>
2.1. Область профессиональной деятельности выпускника .....	4
2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника .....	5
2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника .....	5
2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника.....	5
<b>3. Планируемые результаты освоения ООП .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата 022000 - «Экология и природопользование» .....</b>	<b>8</b>
4.1. Календарный учебный график.....	8
4.2. Учебный план .....	8
4.3. Рабочие программы учебных дисциплин (аннотации) .....	10
4.4. Программы учебной и производственной практик.....	10
<b>5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование» .....</b>	<b>12</b>
5.1. Библиотечно-информационное обеспечение .....	12
5.2. Материально-техническое обеспечение .....	13
5.3. Кадровое обеспечение .....	14
<b>6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников.....</b>	<b>14</b>
<b>7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование» .....</b>	<b>15</b>
7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	15
7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата.....	15
<b>8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся.....</b>	<b>16</b>
<b>Приложения .....</b>	<b>17</b>
<b>Приложение 1. Матрица соответствия компетенций составным частям ООП (дисциплинам) .....</b>	<b>17</b>
<b>Приложение 2. Календарный учебный график .....</b>	<b>23</b>
<b>Приложение 3. Рабочий учебный план .....</b>	<b>25</b>
<b>Приложение 4. Аннотации рабочих программ дисциплин .....</b>	<b>36</b>
<b>Приложение 5. Аннотации учебной и производственной практик .....</b>	<b>128</b>
<b>Приложение 6. Библиотечно-информационное обеспечение .....</b>	<b>140</b>
<b>Приложение 7. Материально-техническое обеспечение .....</b>	<b>142</b>
<b>Приложение 8. Кадровое обеспечение .....</b>	<b>158</b>

## **1. Общие положения**

### **1.1. Основная образовательная программа бакалавриата, реализуемая ФГБОУ ВПО «ВГУ» по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование», профиль - «геоэкология»**

Основная образовательная программа ВО, реализуемая в Воронежском государственном университете по направлению подготовки 022000.62 - «Экология и природопользование» и профилю подготовки «геоэкология» представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную с учетом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего образования (ФГОС ВО), а также с учетом рекомендованной примерной образовательной программы.

ООП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по данному направлению подготовки и включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практики, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Квалификация, присваиваемая выпускникам: бакалавр экологии и природопользования.

### **1.2. Нормативные документы для разработки ООП бакалавриата по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование»**

Нормативную правовую базу разработки ООП бакалавриата составляют:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Устав ФГБОУ ВПО «ВГУ»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 022000 - "Экология и природопользование" высшего образования (бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22»декабря 2009 г. №795;
- Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013 №1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Примерная основная образовательная программа (ПрООП ВО) по направлению подготовки 022000 - "экология и природопользование", утвержденная УМО по классическому университетскому образованию Российской Федерации, Учебно-методическим советом по экологии и устойчивому развитию, 2010г.;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России.

### **1.3. Общая характеристика основной образовательной программы высшего образования (ВО)**

#### **1.3.1. Цель реализации ООП**

Целью ООП по направлению подготовки 022000.62 - "Экология и природопользование" и профилю подготовки «геоэкология» является закрепление статуса престижного и конкурентоспособного направления в ВГУ, качественная подготовка обучающихся с привлечением представителей работодателей, заинтересованных в подготовке выпускников, развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 022000.62 - "Экология и

природопользование" и профилю подготовки «геоэкология».

В области обучения целью ВО по направлению подготовки 022000.62 - «Экология и природопользование» является: подготовка в области основ гуманитарных, естественных и экономических дисциплин, получение высшего профильного (на уровне бакалавра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

В области воспитания личности целью ВО по направлению подготовки 022000.62 - "Экология и природопользование" и профилю подготовки «геоэкология» является: формирование социально-личностных качеств студентов, а именно целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, исполнительности, гражданственности, коммуникативности, толерантности, развитие творческих способностей, повышение их общей культуры и расширение кругозора с учетом потребностей рынка труда.

### **1.3.2. Срок освоения ООП**

Нормативный срок освоения основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 022000.62 - «Экология и природопользование» по профилю подготовки «геоэкология» (для очной формы обучения), включая последипломный отпуск – 4 года, для заочной формы - 5 лет.

### **1.3.3. Трудоемкость ООП**

Трудоемкость основной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 022000.62 - «Экология и природопользование» по профилю подготовки «геоэкология» составляет **240 зачетных единиц** и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы студента, время выполнения курсовых и выпускных квалификационных работ, учебной, производственных и преддипломной практики и время, отводимое на контроль качества освоения студентом ООП.

## **1.4. Требования к абитуриенту**

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем общем (полном) образовании или среднем профессиональном образовании, высшем образовании.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ООП бакалавриата по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование»**

### **2.1. Область профессиональной деятельности выпускника**

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

- проектные, изыскательские, научно-исследовательские, производственные, маркетинговые, консалтинговые, экономические, юридические, обучающие, экспертные отделы, департаменты, бюро, центры, фирмы, компании, институты, занимающиеся охраной окружающей среды;

- федеральные и региональные органы охраны природы и управления природопользованием (Министерство природных ресурсов Российской Федерации, другие природоохранные ведомства и учреждения);

- учреждения Министерства регионального развития Российской Федерации, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Министерства экономического развития Российской Федерации, Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, Министерства культуры Российской Федерации, Федерального агентства по образованию, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и подведомственных им федеральных служб и агентств;

- Федеральную службу по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральное агентство по атомной энергии, Федеральное агентство по туризму, Федеральную службу безопасности Российской Федерации;
- органы власти и управления субъектов Российской Федерации, муниципальных образований;
- академические и ведомственные научно-исследовательские организации;
- образовательные учреждения начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования, а также общеобразовательные учреждения;
- природоохранные подразделения производственных предприятий и организаций;
- средства массовой информации;
- общественные организации и фонды;
- представительства зарубежных фирм.

## **2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки 022000 - "Экология и природопользование" являются: природные, антропогенные, природно-хозяйственные, эколого-экономические, производственные, социальные, общественные территориальные системы и структуры на глобальном, национальном, региональном и локальном уровнях, а также государственное планирование, контроль, мониторинг, экспертиза экологических составляющих всех форм хозяйственной деятельности; образование, просвещение и здоровье населения, демографические процессы, программы устойчивого развития на всех уровнях.

## **2.3. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Бакалавр по направлению подготовки 022000 - "Экология и природопользование" готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская,
- проектно-производственная, контрольно-ревизионная,
- административная,
- педагогическая.

Бакалавры по направлению подготовки 022000 - "Экология и природопользование" подготовлены к участию в работе в полевых экологических экспедициях, в научных экологических лабораториях, в вычислительных центрах при проведении научно-исследовательских и производственных экологических работ.

Конкретные виды профессиональной деятельности, к которым в основном готовится бакалавр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическими работниками высшего учебного заведения и объединениями работодателей.

## **2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Бакалавр по направлению подготовки 022000 - "Экология и природопользование" должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

*В научно-исследовательской деятельности:*

- участие в проведении научных исследований в области экологии, охраны природы и других наук об окружающей среде, в академических учреждениях и вузах под руководством специалистов и квалифицированных научных сотрудников, в том числе:

- проведение лабораторных исследований;
- осуществление сбора и первичной обработки материала;
- участие в полевых натурных исследованиях.

*В проектно-производственной деятельности:*

- сбор и обработка первичной документации для оценки воздействий на окружающую среду;
- участие в проектировании типовых мероприятий по охране природы;
- проектирование и экспертиза социально-экономической и хозяйственной деятельности по осуществлению проектов на территориях разного иерархического уровня;
- разработка проектов практических рекомендаций по сохранению природной среды.

*В контрольно-ревизионной деятельности:*

- подготовка документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа;
- участие в контрольно-ревизионной деятельности, экологическом аудите.

*В административной деятельности:*

- участие в работе административных органов управления;
- обеспечение экологической безопасности народного хозяйства и других сфер человеческой деятельности.

*В педагогической деятельности:*

- учебная и воспитательная работа в общеобразовательных учреждениях, образовательных учреждениях начального профессионального, среднего профессионального и высшего профессионального образования.

### **3. Планируемые результаты освоения ООП**

Результаты освоения ООП бакалавриата определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ООП выпускник с квалификацией «бакалавр» по направлению подготовки «Экология и природопользование» по профилю «Геоэкология» должен обладать следующими компетенциями, сформулированными в соответствии с целями ОПП.

#### **ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК):**

- владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК - 1);
- уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК - 2);
- понимать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК - 3);
- использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, способен анализировать социально значимые проблемы и процессы (ОК - 4);
- обладать базовыми знаниями отечественной истории, пониманием причинно-следственных связей в развитии российского общества, основ философии, основ экономики и социологии, способствующими развитию общей культуры и социализации личности, умением их использовать в области экологии и природопользования, а также базовыми представлениями о приверженности к этическим ценностям (ОК - 5);
- иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК - 6);
- обладать базовыми знаниями основ педагогики и психологии, позволяющими освоить методики преподавания и понять психологические особенности межличностных взаимоотношений (ОК - 7);
- обладать способностью к использованию организационно-управленческих навыков в профессиональной и социальной деятельности (ОК - 8);

- быть способным к использованию знаний иностранного языка в профессиональной и межличностной коммуникации; обладать готовностью следовать легитимным этническим и правовым нормам; обладать толерантностью и способностью к социальной адаптации (ОК - 9);

- иметь базовые представления об основах правоведения (ОК - 10);

- иметь ясные представления о здоровом образе жизни и физической культуре (ОК - 11);

- понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК - 12);

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК - 13).

### **ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК):**

В результате освоения данной ООП бакалавриата выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

#### *общенаучными:*

- обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ПК - 1);

- обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ПК - 2);

- иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и обладать способностью их использовать в области экологии и природопользования (ПК - 3);

#### *общепрофессиональными компетенциями:*

- иметь базовые общепрофессиональные (общэкологические) представления о теоретических основах общей экологии, геоэкологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей среды (ПК - 4);

- знать основы учения об атмосфере, о гидросфере, о биосфере и ландшафтоведении (ПК - 5);

- знать основы природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития, оценки воздействия на окружающую среду, правовых основ природопользования и охраны окружающей среды; быть способным понимать, излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ПК - 6);

- знать теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска; обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности (ПК - 7);

#### *компетенциями в области «Экология»:*

- знать теоретические основы биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов (ПК - 8);

- владеть методами прикладной экологии, экологического картографирования, экологической экспертизы и мониторинга; владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике (ПК - 9);

#### *компетенциями в области «Природопользование»:*

- знать теоретические основы биогеографии, общего ресурсоведения и регионального природопользования, картографии (ПК - 10);

- владеть методами экологического проектирования и экспертизы, экологического менеджмента и аудита, экологического картографирования; владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации и использовать теоретические знания на практике (ПК - 11);

*компетенциями в области «Геоэкология»:*

- знать и уметь решать глобальные и региональные геоэкологические проблемы; владеть методами ландшафтно-геоэкологического проектирования, мониторинга и экспертизы (ПК - 12);

- знать теоретические основы геохимии и геофизики окружающей среды, владеть методами геохимических и геофизических исследований; владеть методами общего и геоэкологического картографирования (ПК - 13);

- владеть методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации и использовать теоретические знания в практике (ПК - 14).

Матрица соответствия требуемых компетенций и формирующих их составных частей ООП приведена в Приложении 1.

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ООП бакалавриата 022000 - «Экология и природопользование»**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование» содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ООП регламентируется учебным планом с учетом его профиля «геоэкология»; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки и воспитания обучающихся; программами учебных и производственных практик; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

##### **4.1. Календарный учебный график**

Годовой учебный график приведен в Приложении 2.

##### **4.2. Учебный план**

Базовый учебный план подготовки бакалавра по направлению подготовки «Экология и природопользование» по профилю «геоэкология» прилагается (Приложение 3).

В учебном плане отображается логическая последовательность освоения циклов, разделов ООП, учебных дисциплин и практик, обеспечивающих формирование компетенций. Указывается общая трудоемкость дисциплин, практик в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в часах.

В базовых частях учебных циклов указывается перечень дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО. В вариативных частях учебных циклов вуз самостоятельно формирует перечень и последовательность дисциплин с учетом рекомендаций соответствующей примерной ООП ВО.

Основная образовательная программа содержит дисциплины по выбору обучающихся в объеме не менее одной трети вариативной части суммарно по всем трем учебным циклам ООП. Порядок формирования дисциплин по выбору обучающихся устанавливает Ученый совет вуза.

Для каждой дисциплины, модуля, практики указываются виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

При составлении учебного плана вуз руководствовался общими требованиями к условиям реализации основных образовательных программ, сформулированными в ФГОС



ВО по направлению подготовки.

Основная образовательная программа бакалавриата по направлению подготовки 022000.62 - "Экология и природопользование" в соответствии с требованиями ФГОС ВО предусматривает изучение следующих учебных циклов, разделов и дисциплин учебного плана.

**Учебные циклы:**

- гуманитарный, социальный и экономический цикл;
- математический и естественнонаучный цикл;
- профессиональный цикл.

**Разделы:**

- физическая культура;
- учебная и производственная практики;
- итоговая государственная аттестация.

Учебный план подготовки бакалавра по направлению 022000 - "Экология и природопользование" в соответствии с требованиями ФГОС содержит:

- перечень учебных циклов и разделов;
- трудоемкость цикла и раздела в зачетных единицах и академических часах с учетом интервала, заданного ФГОС;
- трудоемкость дисциплины и раздела в зачетных единицах и академических часах; при этом учитывается, что 1 зачетная единица эквивалентна 36 академическим часам;
- распределение трудоемкости дисциплин и разделов по семестрам;
- форму (формы) промежуточной аттестации по каждой дисциплине, по каждому разделу;
- рекомендуемые виды и продолжительность практик, формы аттестации по каждому виду практик;
- рекомендуемые виды и продолжительность итоговой государственной аттестации, формы итоговой государственной аттестации.

Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом.

Вариативная (профильная) часть каждого цикла, включая дисциплины по выбору студента, факультативные дисциплины дает возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет обучающимся получить с учетом профиля ООП ВО вуза углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.

Базовая (обязательная) часть цикла «Гуманитарный, социальный и экономический» предусматривает изучение дисциплин: «История», «Философия», «Иностранный язык», «Социология», «Экономика».

Вариативная часть цикла «Гуманитарный, социальный и экономический» предусматривает изучение дисциплин: «Культурология», «Политология», «Психология и педагогика», «Правоведение».

Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом цикла «Гуманитарный, социальный и экономический», предусматривают изучение: «Методика преподавания географии и экологии», «Русский язык и культура речи», «Геоэкополитика» и некоторых других альтернативных дисциплин.

Базовая (обязательная) часть цикла «Математический и естественнонаучный» предусматривает изучение дисциплин: «Математика», «Информатика. ГИС в экологии и природопользовании», «Физика», «Химия», «Биология», «Геология», «География», «Почвоведение».

Вариативная часть цикла «Математический и естественнонаучный» предусматривает изучение дисциплин: «Топография», «Аналитическая химия», «Геоморфология», «Основы

геоиконики», «Экоинформатика», «География России», «Экологическое проектирование и экспертиза».

Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом цикла «Математический и естественнонаучный», предусматривают изучение: «Системы автоматизированного экологического проектирования», «Геоурбанистика», «Математическая статистика», «Геодезический практикум» и некоторых других альтернативных дисциплин.

Базовая (обязательная) часть профессионального цикла предусматривает изучение дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Общая экология», «Геоэкология», «Биоразнообразие», «Экология человека», «Социальная экология», «Охрана окружающей среды», «Учение об атмосфере», «Учение о гидросфере», «Учение о биосфере», «Ландшафтоведение», «Основы природопользования», «Экономика природопользования», «Устойчивое развитие», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Экологический мониторинг», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Техногенные системы и экологический риск».

Вариативная часть профессионального цикла предусматривает изучение дисциплин: «Геохимия окружающей среды», «Геоэкологическое картографирование», «Дистанционные методы контроля окружающей среды», «Аналитические методы контроля окружающей среды», «Экология и химия почв», «Инженерная геология», «Медико-экологический мониторинг», «Экологическая токсикология», «Экологические основы водопользования», «Система обращения с отходами».

Дисциплины и курсы по выбору студента, устанавливаемые вузом профессионального цикла, предусматривают изучение: «Биоиндикация», «Гидрогеология», «Промышленная санитария», «Геофизика», «Инженерная экология», «Экологическая климатология», «Опасные природные явления», «Цифровые модели геополей», «Метеорологический практикум» и некоторых других альтернативных дисциплин.

Максимальный объем учебной нагрузки обучающихся составляет для очной формы - 53,8 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению основной образовательной программы и дисциплин факультативов, устанавливаемых дополнительно к основной образовательной программе и являющихся необязательными для изучения обучающимися; средний объем недельной нагрузки - 50,7 часов, что соответствует стандарту ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 022000 - "Экология и природопользование". Объем факультативных дисциплин составляет 4 зачетных единицы за весь период обучения. Максимальный объем учебной нагрузки для заочной формы обучения составляет 200 часов в год.

Максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении основной образовательной программы в очной форме обучения составляет 32 академических часов (в указанный объем не входят обязательные аудиторные занятия по физической культуре и факультативам), средний объем - 29,7 часов в неделю, что соответствует стандарту ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 022000 - "Экология и природопользование".

Учебный план в полном объеме приведен в Приложении 3.

#### **4.3. Рабочие программы учебных дисциплин (аннотации)**

В состав ООП бакалавриата входят рабочие программы всех учебных дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору студента. Аннотации рабочих программ учебных дисциплин приведены в Приложении 4.

#### **4.4. Программы учебной и производственной практик**

Практики студентов является обязательными и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку

обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций обучающихся.

При реализации данной ООП предусматриваются следующие виды практик:

- учебная практика;
- производственная практика.

Аннотации учебных и производственных практик приведены в Приложении 5.

#### **4.4.1. Программы учебных практик**

При реализации данной ООП предусматриваются следующие виды учебных практик: эколого-географическая, топографическая, по геоинформатике и промышленной экологии, ландшафтно-экологическая, по биоиндикации и биотестированию, по геоинформационным технологиям, эколого-аналитическая.

При реализации данной ООП предусматривается учебная практика, ориентированная на освоение отдельных элементов профессиональной подготовки студентов, и проводимая под руководством преподавателей 3-х кафедр: 1) геоэкологии и мониторинга окружающей среды, 2) природопользования, 3) рекреационной географии, страноведения и туризма. Учебная практика проходит в три этапа на 1-ом, 2-ом и 3-ем курсах в летний период. Прохождение практик осуществляется на основе договоров между факультетом географии, геоэкологии и туризма ВГУ и соответствующими организациями.

Для очной формы обучения:

- 1-я учебная практика (эколого-географическая, топографическая, по геоинформатике и промышленной экологии) проводится на первом курсе, продолжительность - 6 недель.

Цель первой учебной практики – введение в специальность, знакомство с основными методами полевых эколого-географических исследований, освоение методов топо-геодезической съемки, углубленное изучение информационных технологий, знакомство с основными промышленными объектами региона и их экологическими проблемами.

- 2-я учебная практика (ландшафтно-экологическая, по биоиндикации и биотестированию, по геоинформационным технологиям) проводится на втором курсе, продолжительность - 6 недель.

Цель второй учебной практики – закрепление теоретических знаний полученных студентами в процессе изучения дисциплин направления: ландшафтоведение, биоразнообразие, ГИС в экологии и природопользовании; освоение полевых методов биоиндикации и биотестирования, составления ландшафтно-экологических описаний, профилей и карт с использованием современных геоинформационных технологий.

- 3-я учебная практика (эколого-аналитическая) проводится на третьем курсе, продолжительность - 2 недели.

Цель третьей учебной практики – освоение методов эколого-инструментальных исследований объектов окружающей среды (воды, почвы), приборной базы полевых эколого-аналитических исследований, методов экологического мониторинга.

Для заочной формы обучения последовательность практик сохраняется аналогичной.

В проведении практик активно участвуют специалисты ведущих практических эколого-аналитических и надзорных ведомств региона, используется приборно-лабораторная база факультета географии, геоэкологии и туризма: эколого-аналитическая лаборатория, лаборатория геоинформатики, лаборатория геоинформационного картографирования, гербарий высших растений, гидрометеорологическая лаборатория.

Перечень оборудования и материально-техническое обеспечение соответствующих дисциплин, изучение которых завершается учебными практиками, подробно приведены в Приложении 7.

#### **4.4.2. Программа производственной практики**

Производственная практика представляют собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессиональную подготовку студентов. Практика

закрепляет знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций обучающихся. Прохождение практики осуществляется на основе договоров между факультетом географии, геоэкологии и туризма ВГУ и соответствующей организацией, либо на основе разовых договоров, которые оформляются по инициативе студента.

**Производственная практика** для очной формы обучения проводится на третьем (производственная) и четвертом (предквалификационная) курсах. Производственная практика проводится после окончания летней экзаменационной сессии на 3 -ем курсе, то есть с отрывом от занятий. Аттестация по итогам практики осуществляется на основе оценки по итогам решения обучающимся задач практики, отзыва руководителей практики об уровне его знаний и квалификации. Предквалификационная практика проводится после окончания зимней экзаменационной сессии и каникул. По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка по трехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно». Оценка по практике вносится в приложение к диплому. Для заочной формы обучения аналогичные производственные практики проводятся на 2 - 4 курсах.

*Цель производственной и предквалификационной практик* - закрепление теоретических знаний, полученных студентами третьего - четвертого курсов в процессе изучения дисциплин профиля; подготовка к самостоятельной научно-производственной деятельности.

*Задачи производственной и предквалификационной практик:*

- приобрести навыки сбора, анализа и обобщения материалов по выбранной теме эколого-географических исследований;
- освоить методы геоэкологических исследований в соответствии с выбранным профилем подготовки;
- получить представление об особенностях организации природоохранной деятельности и принципах разработки природоохранных мероприятий в региональных природоохранных ведомствах и на промышленных предприятиях (Управление Росприроднадзора, Ростехнадзора, Управление по экологии и природопользованию, Управление МЧС, крупные промышленные предприятия региона и т.д.), с которыми Университет имеет договорные отношения.

Имеющиеся базы практик студентов обеспечивают возможность прохождения практики студентами в соответствии с учебным планом ООП направления 022000 - "Экология и природопользование" по профилю «геоэкология» (программы практик приведены в Приложении 5).

## **5. Фактическое ресурсное обеспечение ООП бакалавриата по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование»**

Ресурсное обеспечение данной ООП ВО формируется на основе требований к условиям реализации ООП ВО, определяемых ФГОС ВО по направлению подготовки «Экология и природопользование» с учетом рекомендаций соответствующей ПООП.

### **5.1. Библиотечно-информационное обеспечение**

Основная образовательная программа ВО по направлению подготовки 022000 - "Экология и природопользование" (профиль подготовки «геоэкология») обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным дисциплинам.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается разработанным методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на её выполнение.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе (ЭБС «Издательства «Лань» Свидетельства о регистрации СМИ Эл № ФС77-42547 от 03 ноября 2010 г. <http://www.e.lanbook.com>; Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Свидетельство о регистрации СМИ Эл.№ФС77-43173 от 23.12.2010 <http://rucont.ru/>; ЭБС «Университетская

библиотека ONLINE» <http://www.biblioclub.ru>), которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Обеспечена возможность осуществления одновременного доступа к электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) не менее 25% обучающихся. Электронно-библиотечной система (электронная библиотека) университета обеспечивает возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

Реализация ООП ВПО 022000 - "Экология и природопользование" обеспечивается доступом каждого обучающегося к базам данных и библиотечным фондам.

Каждый обучающийся обеспечен не менее чем 0,65 единиц учебных и учебно-методических печатных и/или электронным изданием по дисциплинам, входящим в образовательную программу (включая электронные базы периодических изданий).

Используемый библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет на 80% (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние 5 лет), из расчёта не менее 25 экземпляров данных изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчёте не менее 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Библиотека ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет» обеспечивает широкий доступ обучающихся к отечественным и зарубежным газетам, журналам и изданиям научно-технической информации (НТИ).

Большое внимание в вузе уделяется развитию современной информационно-технической базе для обеспечения образовательного процесса.

Обслуживание студентов учебной литературой осуществляется на абонементе и в читальном зале.

С периодическими изданиями студенты работают в читальном зале. Студенты и слушатели имеют свободный доступ к электронной библиотеке.

Обучающиеся имеют возможность оперативного обмена информацией с рядом отечественных и зарубежных вузов, предприятий и организаций с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности.

Данные о библиотечно-информационном обеспечении приведены в Приложении 6.

## **5.2. Материально-техническое обеспечение**

ВГУ, реализующий данную ООП бакалавриата, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных учебным планом вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Перечень материально-технического обеспечения включает в себя: компьютерные классы и лингафонные кабинеты. Вуз обеспечивает студента необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. Кроме предприятий – баз практик, с которыми имеются соответствующие договора, ВГУ располагает собственными базами, где проводятся практические занятия по дисциплинам профиля и студенты направления "Экология и природопользование" могут закреплять теоретические знания: лаборатории - эколого-аналитическая, геоинформатики, геоинформационного картографирования, гидрометеорологическая, гербарий высших растений, методический кабинет географии и геоэкологии и м. Ф.Н. Милькова, научно-исследовательская лаборатория по проблемам устойчивого развития и региональным основам рационального природопользования, заповедник «Галичья гора», спортивно-оздоровительный комплекс

ВГУ «Веневитиново».

Обучающийся подтверждает возможность использования компьютера со средствами мультимедиа и выходом в Интернет в режиме, позволяющем ему осваивать учебную программу в соответствии с учебным планом (регистрация компьютера в образовательном учреждении на основании личного заявления обучающегося, договор об оказании услуг интернет-провайдером).

Подробно материально-техническое обеспечение преподаваемых дисциплин показано в Приложении 7.

### **5.3. Кадровое обеспечение**

Реализация основной образовательной программы подготовки бакалавра по профилю «геоэкология» обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью; преподаватели специальных дисциплин имеют опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень и/или ученое звание, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по данной основной образовательной программе - 78%.

Преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. Учебный процесс по данному циклу обеспечивают не менее 80 % преподавателей, имеющие ученые степени или ученые звания. К образовательному процессу привлекается не менее 5 % преподавателей из числа действующих руководителей и работников профильных организаций (Управление Росприроднадзора по Воронежской области / к.г.н. В.И. Ступин/, Центр технических и лабораторных измерений по ЦФО РФ / к.г.н. Н.В. Каверина/, Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области / д.б.н., проф. О.В. Клепиков/).

Кадровое обеспечение учебного процесса показано в Приложении 8.

## **6. Характеристика среды вуза, обеспечивающая развитие общекультурных и социально-личностных компетенций выпускников**

В Университете созданы условия для активной жизнедеятельности обучающихся, для гражданского самоопределения и самореализации, для максимального удовлетворения потребностей студентов в интеллектуальном, духовном, культурном и нравственном развитии.

В Университете сформирована система социальной и воспитательной работы. Функционируют следующие структурные подразделения:

- Управление по социальной и воспитательной работе (УВСР); Штаб студенческих трудовых отрядов; Центр молодежных инициатив; Психолого-консультационная служба (в составе УВСР); Спортивный клуб (в составе УВСР); Концертный зал ВГУ (в составе УВСР); Фотографический центр (в составе УВСР); Оздоровительно-спортивный комплекс (в составе УВСР);

Системная работа ведется в активном взаимодействии с Профсоюзной организацией студентов; Объединенным советом обучающихся; Студенческим советом студгородка; музеями ВГУ; двумя дискуссионными клубами; туристским клубом «Белая гора»; клубом интеллектуальных игр; четырьмя волонтерскими организациями; Управлением по молодежной политике Администрации Воронежской области; Молодежным правительством Воронежской области; Молодежным парламентом Воронежской области.

В составе Молодежного правительства и Молодежного парламента 60% - это студенты Университета.

В Университете 8 студенческих общежитий. Работают 30 спортивных секций по 34 видам спорта. Студентам предоставлена возможность летнего отдыха в спортивно-оздоровительном комплексе «Веневитиново», г. Анапе, на острове Корфу (Греция).

Организируются экскурсионные поездки по городам России, бесплатное посещение театров, музеев, выставок, ледовых катков, спортивных матчей, бассейнов.

Работает Отдел содействия трудоустройству выпускников.

В Университете реализуются социальные программы для студентов, в том числе выделение материальной помощи малообеспеченным и нуждающимся, социальная поддержка отдельных категорий обучающихся.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ООП бакалавриата по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование»**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 022000 - «Экология и природопользование», профилю «геоэкология» и Типовым положением о вузе оценка качества освоения обучающимися основных образовательных программ включает текущий контроль успеваемости, промежуточную и итоговую аттестацию обучающихся.

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП ВО осуществляется в следующих формах: тестирование, подготовка рефератов, деловые игры с компьютерной поддержкой, письменные контрольные работы.

### **7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Нормативно-методическое обеспечение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ООП осуществляется в соответствии Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования П ВГУ 2.1.07 – 2013.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ПрООП ВО по направлению подготовки 022000.62 «Экология и природопользование» и профилю «геоэкология» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации созданы фонды оценочных средств, которые включают: типовые задания, контрольные работы, тесты и компьютерные тестирующие программы, примерную тематику курсовых работ, рефератов и т.д., а также иные методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Организация текущего контроля осуществляется в соответствии с учебным планом подготовки. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с графиком учебного процесса дважды в семестр. Цель промежуточных (курсовых) аттестаций бакалавров – установить степень соответствия достигнутых бакалаврами промежуточных результатов обучения (освоенных компетенций) планировавшимся при разработке ООП результатам. В ходе промежуточных аттестаций проверяется уровень сформированности компетенций, которые являются базовыми при переходе к следующему году обучения.

### **7.2. Государственная итоговая аттестация выпускников ООП бакалавриата**

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Цель итоговой аттестации выпускников – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач. Основными задачами итоговой аттестации являются - проверка соответствия выпускника требованиям ФГОС ВО и определение уровня выполнения задач, поставленных в образовательной программе ВО.

Итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы и государственный экзамен. Регламентируется стандартами университета (Итоговая государственная аттестация. Общие требования к содержанию и порядок проведения).

Вуз, на основе Положения об итоговой аттестации выпускников вузов Российской

Федерации, утвержденного Министерством образования и науки РФ, требований ФГОС ВО и рекомендаций ПООП по направлению подготовки 022000.62 «Экология и природопользование» и профилю «геоэкология», разрабатывает и утверждает требования к содержанию, объему и структуре выпускных квалификационных работ.

Тематика выпускных квалификационных работ согласуется с работодателями и учитывает современные тенденции развития экологии и природопользования в теоретическом и практическом аспектах как на внутреннем, так и на международном уровнях.

#### **8. Другие нормативно-методические документы и материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся**

Наряду с классическими формами обучения на кафедрах, осуществляющих учебный процесс по направлению в рамках ООП, предусматривается:

- использование деловых игр, исследований конкретных производственных ситуаций, имитационного обучения и иных интерактивных форм занятий в объеме не менее 20%, тестирования;

- приглашение ведущих специалистов – практиков из числа руководителей отраслевых предприятий для проведения мастер – классов по дисциплинам профессионального цикла;

- применение образовательных баз знаний и информационных ресурсов глобальной сети Internet для расширения возможностей изучения дисциплин учебного плана и ознакомления с последними достижениями в различных отраслях науки и техники;

- применение ПЭВМ и программ компьютерной графики по циклам общих математических и естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин при проведении практических занятий, курсового проектирования и выполнении ВКР.

Для самостоятельной работы студентов предусматривается разработка по всем дисциплинам ООП методических рекомендаций, с помощью которых студент организует свою работу. В процессе самостоятельной работы студенты имеют возможность контролировать свои знания с помощью разработанных тестов по дисциплинам направления подготовки.

В дисциплинах профессионального цикла предусмотрено использование инновационных технологий (средства телекоммуникации, мультимедийные проекторы, сочлененные с ПЭВМ, специализированное программное обеспечение).

Кроме того, в образовательном процессе используется применение электронных мультимедийных учебников и учебных пособий.

Программа составлена кафедрой геоэкологии и мониторинга окружающей среды.

Программа одобрена научно-методическим советом факультета географии, геоэкологии и туризма (протокол №12 от 28.05.2014г.).

Декан факультета  
географии, геоэкологии и туризма \_\_\_\_\_ /В.И.Федотов/

Зав. кафедрой геоэкологии и  
мониторинга окружающей среды \_\_\_\_\_ /С.А. Куролап/

Руководитель (куратор) программы \_\_\_\_\_ /С.А. Куролап/







<b>Дисциплины</b>	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОК-11	ОК-12	ОК-13	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14	
<i>Геодезический практикум</i>						+							+	+														+
<i>Компьютерный анализ геодезических данных</i>						+							+	+													+	
<b>Профессиональный цикл</b>																												
<b>Базовая часть</b>																												
<i>Безопасность жизнедеятельности</i>			+				+															+						
<i>Общая экология</i>																	+					+						
<i>Геоэкология</i>																	+					+				+		
<i>Биоразнообразие</i>															+						+	+	+					
<i>Экология человека</i>																	+					+						
<i>Социальная экология</i>										+							+					+						
<i>Охрана окружающей среды</i>																	+					+						
<i>Учение об атмосфере</i>																		+					+					
<i>Учение о гидросфере</i>																		+					+					
<i>Учение о биосфере</i>																		+			+		+					
<i>Ландшафтоведение</i>																		+					+					
<i>Основы природопользования</i>																			+			+		+				
<i>Экономика природопользования</i>																			+					+				
<i>Устойчивое развитие</i>																			+					+				
<i>Оценка воздействия на окружающую среду</i>																			+			+		+				
<i>Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</i>		+								+									+					+				
<i>Экологический мониторинг</i>																				+		+			+			+
<i>Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды</i>																				+					+			
<i>Техногенные системы и экологический риск</i>																				+					+			





<b>Дисциплины</b>	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОК-10	ОК-11	ОК-12	ОК-13	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПК-12	ПК-13	ПК-14
<i>По геоинформационным технологиям</i>						+							+									+					
<i>Эколого-аналитическая</i>															+	+						+					+
<i>Производственная</i>						+	+		+				+	+	+	+											
<i>Предквалификационная</i>						+	+		+				+	+	+	+											
<b>Итоговая государственная аттестация</b>	+		+		+				+					+	+	+	+	+	+	+					+	+	+
<b>Факультативы</b>																											
<i>Методы оценки экологических рисков</i>																					+						+
<i>Глобальные экологические проблемы</i>																	+								+		







**Приложение 3.  
Рабочий учебный план**

**II. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО БЮДЖЕТУ ВРЕМЕНИ  
ПО КУРСАМ ОБУЧЕНИЯ (в неделях)  
/очная форма обучения/**

КУРСЫ	Теоретич. обучение	Экзамен. сессия	Учебные практики	Произв. практики	Государственная итоговая аттестация	НИР	Каникулы	ВСЕГО
I	35	4	6				7	52
II	35	4	6				7	52
III	35	4	2	4			7	52
IV	30	3 <sup>1/3</sup>		2	6 <sup>2/3</sup>		10	52
<b>ИТОГО</b>	135	15 <sup>1/3</sup>	14	6	6 <sup>2/3</sup>		31	208

**/заочная форма обучения/**

КУРСЫ	Теоретич. обучение	Экзамен. сессия	Учебные практики	Произв. практики	Государственная итоговая аттестация	НИР	Каникулы	ВСЕГО
I	32	6	4				10	52
II	32	6	2	2			10	52
III	31	7	2	2			10	52
IV	31	7		4			10	52
V	27 <sup>1/3</sup>	4		4	6 <sup>2/3</sup>		10	52
<b>ИТОГО</b>	153 <sup>1/3</sup>	30	8	12	6 <sup>2/3</sup>		31	260



Индекс	Наименование	Формы контроля				Всего часов			ЗЕТ	Кол-во аудиторных часов в неделю									
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые работы	По плану	в том числе			Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4			
							Ауд	СРС		Контроль	Факт	18 нед	17 нед	18 нед	17 нед	18 нед	17 нед	16 нед	14 нед
												Сем. 1	Сем. 2	Сем. 3	Сем. 4	Сем. 5	Сем. 6	Сем. 7	Сем. 8
Б2	<b>Математический и естественнонаучный цикл</b>																		
Б2.Б	<b>Базовая часть</b>																		
Б2.Б.1	Математика	2	1			216	142	47	27	6	5	2	1						
Б2.Б.2.1	Информатика		3			72	54	18		2			3						
Б2.Б.2.2	ГИС в экологии и природопользовании	4				108	68	13	27	3				4					
Б2.Б.3	Физика	1				108	72	9	27	3	4								
Б2.Б.4	Химия	1				144	72	45	27	4	4								
Б2.Б.5	Биология	3				144	90	27	27	4			5						
Б2.Б.6	Геология		1			72	54	18		2	3								
Б2.Б.7	География	1				108	72	9	27	3	4								
Б2.Б.8	Почвоведение		2		2	72	51	21		2		3							
Б2.В.ОД	<b>Вариативная часть. Обязательные дисциплины</b>																		
Б2.В.ОД.1	Топография	1				108	54	27	27	3	3								
Б2.В.ОД.2	Аналитическая химия	2				144	51	66	27	4		3							
Б2.В.ОД.3	Геоморфология		3			72	54	18		2			3						
Б2.В.ОД.4	Основы геоинформатики	3				108	72	9	27	3			4						
Б2.В.ОД.5	Экоинформатика		4			72	51	21		2				3					
Б2.В.ОД.6	География России	5				144	90	27	27	4					5				
Б2.В.ОД.7	Экологическое проектирование и экспертиза		7			72	48	24		2						3			
Б2.В.ДВ	<b>Вариативная часть. Дисциплины по выбору</b>																		
Б2.В.ДВ.1.1	Системы автоматизированного экологического проектирования		7			72	48	24		2						3			

Индекс	Наименование	Формы контроля				Всего часов			ЗЕТ	Кол-во аудиторных часов в неделю									
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые работы	По плану	в том числе			Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4			
							Ауд	СРС		Контроль	Факт	18 нед	17 нед	18 нед	17 нед	18 нед	17 нед	16 нед	14 нед
												Сем. 1	Сем. 2	Сем. 3	Сем. 4	Сем. 5	Сем. 6	Сем. 7	Сем. 8
Б2.В.ДВ.1.2	Экологическое управление																		
Б2.В.ДВ.2.1	Геоурбанистика	5				108	72	9	27	3					4				
Б2.В.ДВ.2.2	Урбоэкология																		
Б2.В.ДВ.3.1	Математическая статистика		1			72	36	36		2	2								
Б2.В.ДВ.3.2	Математический анализ																		
Б2.В.ДВ.4.1	Геодезический практикум		2			72	34	38		2		2							
Б2.В.ДВ.4.2	Компьютерный анализ геодезических данных																		
Б3	<b>Профессиональный цикл</b>																		
Б3.Б	<b>Базовая часть</b>																		
Б3.Б.1	Безопасность жизнедеятельности		4			72	51	21		2				3					
Б3.Б.2	Общая экология	4	3		4	180	105	48	27	5			3	3					
Б3.Б.3	Геоэкология	6			6	144	87	30	27	4					2	3			
Б3.Б.4	Биоразнообразие		4			108	68	40		3				4					
Б3.Б.5	Экология человека		7		7	72	48	24		2							3		
Б3.Б.6	Социальная экология		7			72	48	24		2							3		
Б3.Б.7	Охрана окружающей среды		8			108	56	52		3								4	
Б3.Б.8	Учение об атмосфере	2				144	85	32	27	4		5							
Б3.Б.9	Учение о гидросфере	3				144	72	45	27	4			4						
Б3.Б.10	Учение о биосфере		4			72	34	38		2				2					
Б3.Б.11	Ландшафтоведение	4				108	51	30	27	3				3					
Б3.Б.12	Основы природопользования	6				108	51	30	27	3						3			
Б3.Б.13	Экономика природопользования	8				144	56	52	36	4								4	
Б3.Б.14	Устойчивое развитие		6			72	51	21		2						3			





Индекс	Наименование	Формы контроля				Всего часов			ЗЕТ	Кол-во аудиторных часов в неделю								
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые работы	По плану	в том числе			Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4		
							Ауд	СРС	Контроль	Факт	18 нед	17 нед	18 нед	17 нед	18 нед	17 нед	16 нед	14 нед
											Сем. 1	Сем. 2	Сем. 3	Сем. 4	Сем. 5	Сем. 6	Сем. 7	Сем. 8
Б3.В.ДВ.8.1	Цифровые модели геополей		8			108	70	38		3								5
Б3.В.ДВ.8.2	Основы антропогенного ландшафтоведения																	
Б3.В.ДВ.9.1	Метеорологический практикум		3			72	54	18		3			3					
Б3.В.ДВ.9.2	Гидрометрический практикум																	
Б4	<b>Физическая культура</b>		1-6			400	400			2	4	4	4	4	4	2,9		
Б5	<b>Практики</b>																	
Б5.У.1	Эколого-географическая		2			108				3								
Б5.У.2	Топографическая		2			108				3								
Б5.У.3	По геоинформатике и промышленной экологии		2			108				3								
Б5.У.4	Ландшафтно-экологическая		4			108				3								
Б5.У.5	По биоиндикации и биотестированию		4			108				3								
Б5.У.6	По геоинформационным технологиям			4		108				3								
Б5.У.7	Эколого-аналитическая		6			108				3								
Б5.П.1	Производственная			6		216				6								
Б5.П.2	Предквалификационная			8		108				3								
Б6	<b>Итоговая государственная аттестация</b>					360				10								
ФТД	<b>Факультативы</b>																	
ФТД.1	Методы оценки экологических рисков		1			72	36	36		2	2							
ФТД.2	Глобальные экологические проблемы		5			72	36	36		2				2				











**Приложение 4**  
**Аннотации рабочих программы дисциплин**  
**бакалавриата по направлению подготовки**  
**022000 - «Экология и природопользование», профиль «геоэкология»**

**Б1 ГУМАНИТАРНЫЙ, СОЦИАЛЬНЫЙ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЦИКЛ**

**Б1.Б.1 Иностраный язык**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - овладение студентами необходимым и достаточным уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях профессиональной, научной, культурной и бытовой сфер деятельности, при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию;
- способностью к достижению целей и критическому переосмыслению накопленного опыта;
- владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь;
- готовностью к восприятию культуры и обычаев других стран и народов, с толерантно относиться к национальным, расовым, конфессиональным различиям, способностью к межкультурным коммуникациям в экологии и природопользовании;
- способностью к письменной и устной коммуникации на государственном и иностранном языках, готовностью к работе в иноязычной среде;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством обеспечения информацией в геоэкологии, способен работать в глобальных компьютерных сетях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к циклу гуманитарных и социально-экономических дисциплин и входит в состав базовой части ООП. Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения иностранного языка в общеобразовательной школе.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Грамматика, лексика, синтаксис и пунктуация в английском языке. Аудирование, чтение, устные выступления в виде монологов и диалогов, письмо на английском языке на заданную тему. Работа со специализированными текстами и научной литературой из области экологии и природопользования, устный и письменный перевод, пересказ текстов.

Выпускник должен **знать:**

- грамматику и лексику, историю и культуру страны изучаемого иностранного языка, правила речевого этикета;
- базовые правила грамматики;
- базовые нормы употребления лексики и фонетики;
- требования к речевому и языковому оформлению устных и письменных высказываний с учетом специфики иноязычной культуры;
- основные способы работы над языковым и речевым материалом;
- основные ресурсы, с помощью которых можно эффективно восполнить имеющиеся пробелы в языковом образовании (типы словарей, справочников, компьютерных программ, информационных сайтов сети Интернет, текстовых редакторов и т.д.).

**уметь:**

- использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности;
- в области аудирования: воспринимать на слух и понимать основное содержание несложных аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов, относящихся к различным типам речи, а также выделять в них значимую /запрашиваемую информацию;
- в области чтения: понимать основное содержание несложных аутентичных общественно-политических, публицистических и прагматических текстов, научно-популярных и научных текстов, блогов/веб-сайтов; детально понимать общественно-политические, публицистические тексты, а также письма личного характера; выделять значимую/запрашиваемую информацию из прагматических текстов справочно-информационного и рекламного характера;
- в области говорения: начинать, вести/поддерживать и заканчивать диалог-расспрос об увиденном, прочитанном, диалог-обмен мнениями и диалог-интервью/собеседование при приеме на работу, соблюдая нормы речевого этикета; расспрашивать собеседника, задавать вопросы и отвечать на них, высказывать свое мнение, просьбу, отвечать на предложение собеседника (принятие предложения или отказ); делать сообщения и выстраивать монолог-описание, монолог-повествование и монолог-рассуждение;
- в области письма: заполнять формуляры и бланки прагматического характера; вести запись основных мыслей и фактов (из аудиотекстов и текстов для чтения), а также запись тезисов устного выступления/письменного доклада по изучаемой проблематике; поддерживать контакты при помощи электронной почты (писать электронные письма личного характера); оформлять резюме и сопроводительное письмо, необходимые при приеме на работу, выполнять письменные проектные задания (письменное оформление презентаций, информационных буклетов, рекламных листовок, коллажей, постеров, стенных газет и т.д.).

**владеть:**

- основами деловых коммуникаций и речевого этикета изучаемого иностранного языка;
- стратегиями восприятия, анализа, создания устных и письменных текстов разных типов и жанров;
- компенсаторными умениями, помогающими преодолеть «сбои» в коммуникации, вызванные объективными и субъективными, социокультурными причинами.
- стратегиями проведения сопоставительного анализа факторов культуры различных стран;
- приемами самостоятельной работы с языковым материалом (лексикой, грамматикой, фонетикой) с использованием справочной и учебной литературы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-9.

### **Б1.Б.2 История**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - понимание основных закономерностей и особенностей исторического процесса, основных этапов и содержания отечественной истории, овладеть теоретическими основами и методологией ее изучения.

Задачи:

- формирование знаний о закономерностях развития российского государства и своеобразии его исторического пути;
- формирование общих культурно-ценностных ориентиров в сохранении историко-культурного наследия России.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к циклу гуманитарных и социально-экономических дисциплин, базовой части. Она логически связана с другой дисциплиной данного цикла - философией, т.к. в процессе изучения истории формируются основные общекультурные компетенции, направленные на овладение культурой мышления, развитие способности к анализу и синтезу.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Введение в курс истории России. Образование Древнерусского государства. Политическая история и социально-экономическое развитие Киевской Руси в IX-XI веков. На развилке исторических путей. Русь в XII-XIV веках. Образование Российского централизованного государства. Становление самодержавной власти в России в XVI-XVII вв. Основные тенденции развития России в XVIII в. Попытки модернизации России в первой половине XIX в. Реформы 60–70-х гг. XIX в. и их значение. Пореформенное развитие страны. Общественно-политическое и социально-экономическое развитие России в начале XX века. Роль России в I мировой войне. Революционные события 1917 г. и их последствия. Гражданская война в России: причины, этапы, итоги. Становление и развитие советского государства (1917 г. – 1930е гг.). СССР накануне и в годы Великой Отечественной войны. Восстановление и развитие СССР в послевоенные годы (1945-1953 гг.) Социально-экономическое и общественно-политическое развитие СССР в 1953–1964 гг. Внутренняя и внешняя политика СССР в 1965–1984 гг. Последние годы существования СССР (1985–1991 гг.) Россия в 90-е гг. XX в. и в начале XX в.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- закономерности, основные события и особенности истории России с древнейших времен до наших дней в контексте европейской и всемирной истории, историю становления и развития государственности, общие культурно-ценностные ориентиры и историко-культурное наследие России, основные политические и социально-экономические направления и механизмы, характерные для исторического развития и современного положения Российской Федерации;

- основы методологии и теории исторической науки;

- основные закономерности взаимодействия человека и общества;

- основные закономерности историко-культурного процесса, своеобразие исторического пути народов России;

**уметь:**

- анализировать процессы и тенденции современной социокультурной среды, применять в профессиональной и других видах деятельности базовые понятия, знания и закономерности осмысления исторического процесса и актуальной общественно-политической практики, использовать знания истории в профессиональной деятельности;

- анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые исторические проблемы;

- критически оценивать деятельность политических лидеров, партий, других субъектов политики и социальных отношений;

**владеть:**

- методами философских, исторических и культурологических исследований, приемами и методами анализа проблем общества;

- технологиями приобретения, использования и обновления исторических знаний;

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-5, ОК-9.

### **Б1. Б.3 Социология**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель курса – сформировать у студентов представление о теоретических и прикладных особенностях социологического знания и его функциях; особенностях предмета

социологической науки; сформировать представление о социальных явлениях и процессах, протекающих в современном обществе, о тенденциях социальных изменений в мире.

Задачи курса:

1) формирование у студентов представлений об основных этапах развития социологической науки, раскрытие принципиальных теоретических и методологических различий отдельных социологических школ и концепций;

2) формирование у студентов знаний об особенностях предмета, методологии и методов современной социологии, о принципиальных отличиях общей социологии от частных социологических концепций;

3) развитие у студентов современных представлений о социальных системах, социальных институтах, социальных связях, социальных процессах и изменениях, происходящих в современном обществе;

4) выработка умений и навыков анализа социальных явлений.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

основные категории, понятия, законы и направления развития социологии, способствующие общему развитию личности, обеспечивающие формирование мировоззрения и понимание современных концепций картины мира;

**уметь**:

- характеризовать общество как многомерную социальную систему;

- ориентироваться в реалиях окружающего его социального мира, оценивать и анализировать социально-экономическую, социально-политическую, социально-культурную информацию;

- использовать приобретенные знания и умения в своей будущей профессиональной деятельности, в том числе для развития собственной социальной мобильности.

**владеть**:

навыками анализа социальных явлений и изменений;

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина относится к циклу гуманитарных, социальных и экономических дисциплин и входит в базовую часть этого цикла. Базой для освоения учебной дисциплины «Социология» являются знания студентов в области истории, экономики, культурологии и философии, полученные в ходе обучения.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Социология как наука. Объект и предмет исследований науки. Макросоциологическая и микросоциологическая традиции в науке. История развития социологической мысли в мире и в России. Структура социологического знания. Функции социологии. Методы социологических исследований. Прикладная социология и ее инструментарий.

Социологическое понимание категории «общество». Сферы общественной жизни. Мировое сообщество и мировая система. Место России в мировом сообществе. Мировая система и процессы глобализации. Экономические ресурсы и социальные блага. Социальная природа власти. Власть и ответственность.

Типология обществ. Основные типологические схемы. Социальная структура и социальная стратификация. Социальные статусы и социальные роли. Социальная структура современного общества. Социальная мобильность и миграционные процессы.

Социальные общности и группы, социальные институты и организации. Признаки социальных общностей. Отличия социальных общностей и социальных групп. Социальные институты. Функции социальных институтов: явные и латентные. Понятие институционализации. Социальная иерархия. Социальное и организационное пространство, социальная организация. Формальная и неформальная организация. Иерархические законы поведения. Коллектив. Понятие организационной культуры.

Социальный контроль. Нормы и санкции. Агенты формального и неформального контроля. Девиации. Причины девиантного поведения. Социальная коррекция девиантного поведения. Внутренний социальный контроль.

Социальная динамика. Теория социального действия М.Вебера. Социальные взаимодействия и социальные отношения. Социальные процессы. Социальные движения: реформистские, радикальные, революционные. Личность и общество. Человек. Индивид. Индивидуальность. Личность. Теории развития личности. Личность в гражданском обществе. Социальная идентификация. Общественное мнение как институт гражданского общества. Социокультурные процессы современности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-8, ОК-9.

#### **Б1.Б.4 Философия**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель и задачи:

- формирование представления о специфике философии как способе познания и духовного освоения мира, основных разделах современного философского знания, философских проблемах и методах их исследования; овладение базовыми принципами и приемами философского познания;

- введение в круг философских проблем, связанных с областью будущей профессиональной деятельности, выработка навыков работы с оригинальными и адаптированными философскими текстами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина гуманитарного, социального и экономического цикла, базовой части.

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Философские вопросы в жизни современного человека. Предмет философии. Философия как форма духовной культуры. Основные характеристики философского знания. Функции философии. Возникновение философии. Философия древнего мира.

Средневековая философия. Философия XVII-XIX веков. Современная философия. Традиции отечественной философии. Бытие как проблема философии. Пространственно-временные характеристики бытия.

Проблема жизни, ее конечности и бесконечности, уникальности и множественности во Вселенной. Идея развития в философии. Проблема сознания в философии. Знание, сознание, самосознание. Природа мышления. Язык и мышление. Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Проблема истины в философии и науке. Истина, оценка, ценность. Познание и практика. Философия и наука. Структура научного знания. Проблема обоснования научного знания. Верификация и фальсификация. Рост научного знания и проблема научного метода.

Специфика социально-гуманитарного познания. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Культура и цивилизация. Многовариантность исторического развития. Необходимость и сознательная деятельность людей в историческом процессе. Динамика и типология исторического развития.

Общественно-политические идеалы и их историческая судьба (марксистская теория классового общества; «открытое общество» К. Поппера; «свободное общество» Ф. Хайека; нелиберальная теория глобализации). Человек и мир в современной философии. Природное (биологическое) и общественное (социальное) в человеке. Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие. Человек, свобода, творчество. Человек в системе коммуникаций: от классической этики к этике дискурса. Основные философские проблемы наук о Земле.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-5, ОК-9.



### **Б1.Б.5 Экономика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель дисциплины – ознакомление с важнейшими достижениями экономической теории и практики мировой цивилизации, с основными принципами эффективной организации хозяйственной деятельности людей, а также формирование у студентов необходимого минимума экономических знаний, позволяющих им стать осознанными участниками процессов реформирования экономики, осуществления эффективного перехода к рыночным связям и отношениям, внедрения экономических механизмов в природопользование.

Важными дополнительными задачами изучения дисциплины являются:

– поддержка развития способности к критической оценке, в особенности в отношении экономических взаимосвязей. В связи с тем, что экономические тенденции оказывают сильное влияние на жизнь всех граждан страны, а также на приемлемость демократии и гражданского общества, в рамках предмета «Экономика» обучающимся необходимо осознать основные экономические взаимосвязи, а также на отдельных примерах продемонстрировать их критическую оценку.

– формирование позитивного отношения к труду. В рамках современного образования у обучающихся необходимо развивать такие качества как пунктуальность, точность и т. д. За счет разнообразных занятий у учащихся кроме всего прочего пробуждается любознательность и интерес к миру труда. Рыночно ориентированное экономическое образование помогает объяснять обучающимся, что они сами несут часть ответственности за их квалификацию на рынке труда, экономическую эффективность их деятельности.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к гуманитарному, социальному и экономическому циклу дисциплин и входит в базовую часть этого цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Экономика и экономическая теория: предмет, функции, развитие. Экономические системы. Общественное производство. Рынок, его возникновение и характеристика. Механизм функционирования рынка. Рынки факторов производства. Теория фирмы. Основы менеджмента фирмы. Национальная экономика как единая система. Инвестиции и экономический рост.

Экономический кругооборот, его участники; преимущества и недостатки различных систем рыночной экономики; преимущества и недостатки различных форм рынка (монополия, совершенная конкуренция и т. д.); признаки сходства и различия между «свободной рыночной экономикой», «социальной рыночной экономикой», а также «эко-социальной рыночной экономикой»; формы экономики, наиболее благоприятные для экономической активности и развития рыночных механизмов в природопользовании.

Денежно-кредитная и банковская системы. Финансовая система. Макроэкономическая нестабильность. Доходы и уровень жизни населения. Экономическая роль государства. Мировая экономика.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-5, ОК-9, ОК-12, ОК-13.

### **Б1.В.ОД.1 Культурология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Общетеоретическая подготовка студента в области культурологи, формирование навыков самостоятельного изучения культуры.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Учебная дисциплина относится к гуманитарному, социальному и экономическому циклу дисциплин, вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Культурология как наука. Основные понятия культурологи. Культура, цивилизация. Культурные традиции, ценности, нормы. Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные процессы современности. Культура и личность. Культура первобытного общества. Миф как форма культуры, ранние формы религиозных представлений; возникновение искусства и его развитие).

Культура Древнего Востока: религиозно-философские, социально-политические, нравственно-этические концепции Индии и Китая. Культура античности; античный космологизм, идеал калокагатии. Искусство античности. Христианство как основа западноевропейской культуры; отличие христианства от язычества. Восточный и западный тип христианства. Культура средневековья; средневековая картина мира и человека. Аксиология средневековья. Культура эпохи Возрождения: сущность, основные идеи и принципы Архитектура и живопись Высокого Возрождения. Культура эпохи барокко; формирование научной картины мира в культуре Нового времени. Особенности культуры эпохи Просвещения. Ведущие принципы и особенности художественных стилей XVII-XIX веков;. Основные характеристики русской культуры, этапы становления и развития культуры. Отечественная культура советской и постсоветской эпохи. Место и роль России в мировом культурном процессе.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-8, ОК-9.

### **Б1.В.ОД.2 Политология**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Курс политологии призван познакомить студентов с основами политической науки и сформировать у них общее представление о политике, ее основных аспектах, проблемах, закономерностях и взаимодействии с другими сферами общественной жизни. Важность предлагаемого курса определяется также необходимостью формирования у студентов гражданских качеств, адекватного и объективного понимания современного развития отечественной политической системы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Политология относится к циклу гуманитарных и социально-экономических дисциплин, вариативной части..

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Политология как наука. Политика как социальное явление. Политическая власть. Политическая система. Политические режимы. Политическая элита. Политическое лидерство. Политическая культура. Политические процессы. История политической мысли. Государство в политической системе.

Государственное устройство России. Политические партии и партийные системы. Геополитическое положение России. Электоральный процесс. Политические идеологии. Политический анализ и прогнозирование.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-3. ОК-4, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-12.

### **Б1.В.ОД.3 Психология и педагогика**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - подготовка выпускников к организации работы в природоохранной сфере, на предприятиях экологической ориентации, в проектно-производственной и научно-исследовательской, а также образовательной сфере на базе развиваемых коммуникативных

способностей и с учетом знаний правил межличностного общения.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию;
- стремление к постоянному саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства; критической оценке своих достоинств и недостатков, способность к бесконфликтной профессиональной деятельности в экологии и природопользовании;
- способность к эффективному общению с работодателями и коллегами в профессиональной сфере.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Основы психологии. Общая характеристика психологии как науки. Становление психологии как науки. Предмет, задачи и методы психологии. Психика. Сознание. Бессознательное. Культурно-историческая теория Л.С. Выготского. Психологическая теория деятельности. Общественные и межличностные отношения. Общение и деятельность. Общение и деятельность. Конфликт. Познавательные психические процессы. Ощущение. Восприятие. Внимание. Память. Воображение. Мышление. Речь. Эмоциональные процессы. Волевые процессы. Индивид. Индивидуальность. Личность. Темперамент. Характер. Способности.

Педагогика как наука. Категориальный аппарат педагогики. Особенности и приемы педагогической деятельности. Формирование педагогических навыков. Педагогика в профессиональной области. Методика обучения экологическим законам и принципы профессиональной этики и психолого-педагогической деятельности в природоохранной сфере.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-7, ОК-11.

### **Б1.В.ОД.4. Правоведение**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - изучение основ правоведения как науки. В процессе изучения правоведения обучающийся должен научиться решать следующие профессиональные задачи: ориентироваться в действующем законодательстве; защищать свои права и интересы в судебных и иных юрисдикционных органах; совершать действия, связанные с реализацией норм действующего законодательства; составлять правовые документы; способствовать предупреждению, пресечению, выявлению, раскрытию и расследованию правонарушений, в том числе в экологической сфере; осуществлять защиту частной и иных форм собственности.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина гуманитарного, социального и экономического цикла, вариативной части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Правоведение: предмет и система курса. Понятие и система права. Система законодательства. Система разделения власти в Российской Федерации. Правовое государство и гражданское общество в России. Конституционное право Российской Федерации. Муниципальное право Российской Федерации. Административное право Российской Федерации. Финансовое право Российской Федерации. Бюджетное право Российской Федерации. Налоговое право Российской Федерации. Гражданское право Российской Федерации. Экологическое право. Право интеллектуальной собственности. Наследственное право Российской Федерации. Семейное право Российской Федерации. Уголовное право Российской Федерации. Трудовое право Российской Федерации.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-2, ОК-10.

### **Б1.В.ДВ.1.1 Методика преподавания географии и экологии**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - выработать у студентов представления о методах, приемах, средствах, обучения, особенностях преподавания современной программы по географии, краеведения в средней школе, дать основные знания о методике проведения современного урока географии, краеведения и видах уроков.

Задачи: познакомить студентов с вопросами теории и методики эколого-географического образования, научить проводить комплексный анализ оценки урока географии и экологии, исследовать психолого-педагогические элементы обучения географии, проводить типологию методов и средств наглядности в обучении географии и экологии, изучать и использовать современные средства преподавания.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к дисциплинам гуманитарного, социального и экономического цикла, вариативной части, она опирается на базовые знания педагогики и психологии, обобщает материал всех курсов физической и экономической географии. Она требует знать проблемы, задачи и методы методики преподавания географии, знать и использовать их на практике, уметь применять средства наглядности, методы и приёмы обучения географии, анализировать и обобщать материал различных курсов географии (с 6 по 10 класс), разрабатывать рекомендации по ведению урока географии, уметь составлять конспект урока, готовить тематическое и календарное планирование.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Основы теории и методики преподавания школьной географии и краеведения. Содержание школьной географии, система средств обучения. Методы обучения географии, урок географии, методика изучения ключевых вопросов географии. Система проведения уроков по географии (с 6 по 10 класс).

Методика преподавания экологических вопросов на уроках географии, краеведения. Технические средства, применяемые в процессе обучения. Эффективность эколого-географического обучения.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-7, ОК-12.

### **Б1.В.ДВ.1.2 Мезоэкономика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - изучение основ мезоэкономического анализа для повышения эколого-экономического управления в сфере регионального природопользования.

Задачи:

- знание уровней изучения экономических явлений;
- знание основных направлений мезоэкономического анализа;
- знание принципов построения балансовой модели экономики региона-субъекта РФ.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Гуманитарный, социальный и экономический цикл; вариативная часть.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Основы мезоэкономического анализа. Общая характеристика экономического исследования. Понятие научного и экономического исследования. Уровни анализа экономики. Методы и приёмы изучения экономических явлений. Классификация экономических показателей. Основные понятия экономико-статистического анализа. Метод

статистической науки. Задачи и этапы экономико-статистического анализа. Статистическая информация и принципы её формирования, другие виды информации. Априорный анализ.

Основные направления мезоэкономического анализа. Основные направления диагностики экономики региона-субъекта РФ. Макроэкономические характеристики региона. Оценка межрегиональных связей региона. Оценка отраслевой и региональной структуры. Типология регионов. Прикладные методы исследования экономики региона-субъекта РФ. Сравнительно-географические методы. Методы региональной статистики. Межотраслевой баланс региона. Моделирование региональной экономики. Региональное прогнозирование. Экономико-математические методы исследования экономики региона-субъекта РФ. Методология построения балансовой модели экономики региона-субъекта РФ. Направления использования балансовой модели экономики региона.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-8, ОК-12.

### **Б1.В.ДВ.2.1 Русский язык и культура речи**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель изучения учебной дисциплины – общетеоретическая подготовка выпускника в области русского языка и культуры речи, освоение студентами речевых умений и навыков для успешной профессиональной деятельности и делового общения.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- основы современного русского языка и культуры речи, основные принципы построения монологических текстов и диалогов, характерные свойства русского языка как средства общения и передачи информации;

- круг языковых средств и принципов их употребления, которыми активно и пассивно владеет говорящий.

**уметь**:

- использовать знание русского языка в профессиональной деятельности;
- продуцировать связные, правильно построенные монологические тексты на разные темы с соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией общения;

- участвовать в диалогических и полилогических ситуациях общения, устанавливать контакт, обмениваться информацией с другими членами языкового коллектива, связанными с говорящим различными социальными отношениями.

**владеть**:

- навыками грамотного письма и устной речи, способностью к коммуникациям в профессиональной деятельности, владеть культурой речи.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Учебная дисциплина относится к циклу дисциплин «Гуманитарный, социальный и экономический» и входит в вариативную часть этого цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

История русского языка. Современный русский язык и формы его существования. Функциональные стили современного русского литературного языка. Научный стиль современного русского литературного языка. Официально-деловой стиль современного русского литературного языка. Языковой паспорт говорящего.

Типы речевой культуры. Культура речи как наука. Словари русского языка. Нормативный аспект культуры речи. Орфоэпические нормы русского языка. Грамматические нормы русского языка. Культура письменной речи. Коммуникативный и этический аспекты культуры речи. Лексические нормы русского языка. Основы речевого воздействия. Законы и принципы общения. Риторика. Культура публичной речи. Особенности публичных выступлений различных жанров. Способы аргументации.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-2.

### **Б1.В.ДВ.2.2 Риторика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель изучения учебной дисциплины – общетеоретическая подготовка выпускника в области русского языка, культуры речи и ораторского мастерства, освоение студентами речевых умений и навыков для успешной профессиональной деятельности и делового общения.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- основы современного русского языка и культуры речи, основные принципы построения монологических текстов и диалогов, характерные свойства русского языка как средства общения и передачи информации;

- круг языковых средств и принципов их употребления, которыми активно и пассивно владеет говорящий.

**уметь**:

- использовать знание русского языка, культуры речи и навыков общения в профессиональной деятельности;

- продуцировать связные, правильно построенные монологические тексты на разные темы с соответствии с коммуникативными намерениями говорящего и ситуацией общения;

- участвовать в диалогических и полилогических ситуациях общения, устанавливать контакт, обмениваться информацией с другими членами языкового коллектива, связанными с говорящим различными социальными отношениями.

**владеть**:

- навыками грамотного письма и устной речи, способностью к коммуникациям в профессиональной деятельности, владеть культурой речи;

- навыками эффективных публичных выступлений.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Учебная дисциплина относится к циклу дисциплин «Гуманитарный, социальный и экономический» и входит в вариативную часть этого цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Типы речевой культуры. Культура речи как наука. Словари русского языка. Нормативный аспект культуры речи. Орфоэпические нормы русского языка. Грамматические нормы русского языка. Культура письменной речи. Коммуникативный и этический аспекты культуры речи. Лексические нормы русского языка. Основы речевого воздействия. Законы и принципы общения. Риторика. Культура публичной речи. Особенности публичных выступлений различных жанров. Способы аргументации.

Использование речевого синтаксиса. Информационная насыщенность речи. Речевые тактики воздействия на партнера. Подбор материала для публичных выступлений. Приемы повышения эффективности публичных выступлений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-2.

### **Б1.В.ДВ. 3.1 Геоэкополитика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавра в области проблем глобализации современного мира.

Задачи: овладеть системой знаний о пространственном проявлении общепланетарных процессов и явлений; понимать тенденции глобализации и регионализации современного мирового сообщества; развить познавательный интерес и сформировать правильное понимание специфики проявления глобальной экологической проблемы во взаимосвязи с

другими международными проблемами и путей её преодоления в политической системе мира.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к гуманитарному социальному и экономическому циклу, вариативной части. Дисциплина предшествует предмету «Устойчивое развитие».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Тенденции глобализации и регионализации современного мира. Процесс складывания современного геопространства. Геополитические эпохи. Глобалистика: термин и содержание. Классификация глобальных проблем. Глобализация социальных, экономических, экологических процессов в политической системе мира. Взаимосвязь глобальных проблем.

Первые технологические революции. Технологическая революция XX в. Техногенез: глобальные и региональные проявления. Глобальное моделирование: история, цели и подходы. Социальные индикаторы при глобальном моделировании. Геосферно-биосферные модели.

Возникновение и развитие глобальной экологической опасности. Уровень существующей глобальной экологической опасности. Взаимосвязи между локальной, региональной и глобальной экологической опасностью. Римский клуб и доклад «Пределы роста». Международные экологические организации, специализированные учреждения ООН. Партии «зеленых» в европейских странах.

Международное сотрудничество. Международные экологические программы и проекты. Глобальная система мониторинга окружающей среды. Экологическая безопасность – определения и основные понятия. Программы безопасности. Нормативно-правовые акты, используемые в России для решения проблем экологической безопасности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-7, ОК-8, ОК-12.

### **Б1.В.ДВ.3.2 Проблемы глобализации современного мира**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

*Целью* изучения дисциплины является изучение проблем глобализации современного мира; *задачи*: овладеть системой знаний о пространственном проявлении общепланетарных процессов и явлений; понимать тенденции глобализации и регионализации современного мирового сообщества; развить познавательный интерес и сформировать правильное понимание специфики проявления глобальной экологической проблемы во взаимосвязи с другими международными проблемами и путей её преодоления в политической системе мира; понимать сущность глобальных моделей развития современной цивилизации.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к гуманитарному социальному и экономическому циклу, вариативной части. Дисциплина предшествует предмету «Устойчивое развитие».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Современные тенденции глобализации и регионализации современного мира. Геополитические эпохи. Классификация глобальных проблем. Глобализация социальных, экономических, экологических процессов в политической системе мира. Взаимосвязь глобальных проблем. Технологические революции и их последствия. Технологическая революция XX в. Техногенез: глобальные и региональные проявления. Глобальное моделирование: история, цели и подходы. Социальные индикаторы при глобальном моделировании. Геосферно-биосферные модели.

Глобальные модели развития современных цивилизаций. Возникновение и развитие глобальной экологической опасности. Уровень существующей глобальной экологической опасности. Взаимосвязи между локальной, региональной и глобальной экологической опасностью. Римский клуб и доклад «Пределы роста». Международные экологические

организации, специализированные учреждения ООН. Партии «зеленых» в европейских странах.

Международное сотрудничество. Международные экологические программы и проекты. Глобальная система мониторинга окружающей среды. Экологическая безопасность – определения и основные понятия. Программы безопасности. Нормативно-правовые акты, используемые в России и странах Евросоюза для решения проблем экологической безопасности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-7, ОК-8, ОК-9, ОК-12.

### *Некоторые дисциплины вариативной части /заочная форма обучения/*

#### **Б1.В.ОД.1 Педагогика**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - подготовка выпускников к организации работы в природоохранной сфере, на предприятиях экологической ориентации, в проектно-производственной и научно-исследовательской, а также образовательной сфере на базе развиваемых коммуникативных способностей и с учетом педагогических знаний и навыков.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию;
- стремление к постоянному саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства; критической оценке своих достоинств и недостатков, способность к бесконфликтной профессиональной деятельности в экологии и природопользовании;
- способность к эффективному общению с работодателями и коллегами в профессиональной сфере.

##### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла.

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Основы педагогики. Становление педагогики как науки. Предмет, задачи и методы педагогики. Психологическая теория деятельности. Общественные и межличностные отношения. Категориальный аппарат педагогики. Особенности и приемы педагогической деятельности. Формирование педагогических навыков. Педагогика в профессиональной области. Методика обучения экологическим законам и принципы профессиональной этики и психолого-педагогической деятельности в природоохранной сфере.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-7, ОК-11.

#### **Б1.В.ДВ.1.1 Социально-географические проблемы человечества**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель изучения дисциплины: дать студентам вводные представления об экономической и социальной географии, познакомить с ее местом, ролью и значением в современном мире, показать важность социально-экономико-географического подхода в решении важнейших региональных и глобальных экологических проблем современности.

Задачи дисциплины:

- получение представлений о сложности и многогранности географической науки, ее предмете, объектах и задачах;
- изучение истории формирования теории науки, оценка вклада ученых в ее становление и развитие;



- формирование теоретических знаний и практических навыков, позволяющих анализировать социально-экономические процессы, происходящие в обществе;
- определение основных глобальных экологических проблем человечества и изучение возможных путей их решения.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Общие основы экономической, социальной и политической географии. Глобальные проблемы и задачи экономической, социальной и политической географии. Основные понятия и концепции экономической и социальной географии. Категории «территория» и «территориальная общность».

Понятие территориальной организации общества. Основные понятия и концепции отечественной районной школы экономической географии и их трансформация в современных условиях. Пространственный анализ. Этапы формирования и развития. Основные школы экономической и социальной географии и их влияние на развитие экологических взглядов в науке и обществе.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-3, ОК-5.

### **Б1.В.ДВ.1.2 Международное сотрудничество в сфере природопользования**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является подготовка студента по основным принципам, законодательной базе, конвенциях и соглашениях международного сотрудничества в области охраны окружающей среды

Задачи дисциплины :

- формирование знания и понимания современных глобальных проблем охраны окружающей среды и механизмов, направленных на их разрешение,
- получение навыков профессионального эффективного международного делового взаимодействия в области охраны окружающей среды.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятия и принципы международного экологического права. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды в Федеральном законодательстве РФ. Уполномоченные органы в реализации международных договоров. Сотрудничество РФ с зарубежными странами в области природоохранного законодательства. История развития международных соглашений в области охраны окружающей среды. Многосторонние конвенции и соглашения. Объекты международно-правовой охраны окружающей природной среды. Международно-правовое регулирование и международные договоры. Ратификация международного договора. Международно-правовые средства охраны атмосферы Земли, околоземного и космического пространства.

Международно-правовые средства охраны Мирового океана, рек, озер, ледников. Международно-правовые средства охраны животного и растительного мира. Основные межправительственные и неправительственные международные организации в области охраны окружающей среды. Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП). Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Деятельность международных общественных организаций.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-3, ОК-5.

### **Б1.В.ДВ.3.1 Основы регионоведения**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - дать системное и комплексное представление о закономерностях и особенностях формирования и развития регионов, процессах управления ими. Для достижения поставленной цели должны решаться следующие задачи: необходимо раскрыть научные принципы и методы региональных исследований; выявить индивидуальные и универсальные черты регионального развития; оценить внутренний потенциал саморазвития регионов; проанализировать взаимообусловленное развитие функциональных сфер региональной жизнедеятельности населения; оценить действенность регионального управления и местного самоуправления; заложить методические основы разработки и реализации региональной политики.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Общественная необходимость в подготовке специалистов-экологов по регионоведению. Регионоведение в системе научных исследований. Методологические основы регионоведения. Предмет регионоведения, подходы и методы исследования. Региональные исследования в мире.

Обусловленность региональных процессов. Сущность региона как объективного образования. Функциональная и территориальная структура региона. Региональная общность людей. Региональные условия и уровень жизни людей. Региональная экономика. Региональная экология. Региональная инфраструктура.

Региональная политика: основные понятия, цели и задачи. Виды региональной политики. Мировые теории региональной политики. Отечественная региональная экологическая политика. Региональное прогнозирование и программирование.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-4, ОК-5, ОК-9.

### **Б1.В.ДВ.3.2 Региональная экогеополитика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - дать системное и комплексное представление о закономерностях и особенностях формирования и развития регионов, особенностях региональной экогеополитики.

Задачи:

- раскрыть научные принципы и методы региональных исследований;
- обосновать выявление индивидуальных и универсальных черт регионального развития с геоэкологических позиций;
- оценить действенность регионального экологического управления и местного самоуправления;
- заложить методические основы разработки и реализации региональной экологической политики.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие «региональная экогеополитика». Значимость подготовки специалистов-экологов по регионоведению. Экогеополитика в системе научных исследований. Методологические основы регионоведения. Предмет регионоведения, экологические основы

методов экогеополитических исследований. Региональные эколого-экономические исследования в мире.

Сущность региона как объективного образования. Функциональная и территориальная структура региона в контексте экогеополитического мировоззрения. Региональная общность людей. Региональные условия и уровень жизни людей. Региональная экономика, экология и политика. Региональная эколого-экономическая и геополитическая инфраструктура.

Региональная экогеополитика: основные понятия, цели и задачи. Виды региональной экогеополитики. Мировые теории региональной экогеополитики. Отечественная региональная экологическая политика. Региональное прогнозирование и программирование.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-4, ОК-5, ОК-9.

## **Б2 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЙ ЦИКЛ**

### **Б2.Б.1 Математика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - развитие навыков математического мышления и навыков использования математических методов и основ математического моделирования.

Задачи:

- изучение базовых понятий математики применительно к специфике образования в естественно-научной сфере знаний;

- изучение основ применения и специфики математических методов в экологии и природопользовании;

- освоение навыков применения методов математического моделирования в экологии и природопользовании.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу, базовой части; для её изучения необходимо иметь подготовку по математике в объеме программы средней школы.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Определитель матрицы, действия над матрицами, решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса и матричным способом. Декартова система координат на плоскости и в пространстве, операции над векторами и их свойства. Простейшие задачи аналитической геометрии, прямая линия на плоскости. Кривые второго порядка. Прямая и плоскость в пространстве. Предел функции, непрерывность. Производная функции, дифференциал. Полное исследование функции и построение графика. Неопределенный и определенный интеграл. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения первого порядка и второго порядка с постоянными коэффициентами. Простейшие случаи понижения порядка дифференциального уравнения. Математические методы и моделирование в экологии и природопользовании.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-1.

### **Б2.Б.2.1 Информатика**

#### **Цель и задачи дисциплины.**

Обобщить и систематизировать знания студентов по информатике и информационным технологиям, продолжить формирование практических умений владения информационными и коммуникационными технологиями и их применения в профессиональной деятельности ( в сфере экологии и природопользования).

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к базовой части математического и естественнонаучного цикла. Для освоения дисциплины «Информатика» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные на предыдущем уровне образования. Изучение дисциплины «Информатика» является необходимой основой для последующего изучения тех дисциплин, которые рассматривают применение методов информатики и средств информационных технологий в профессиональной деятельности.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Технические аспекты применения информационных технологий в профессиональной деятельности. Информационные методы в экологии и природопользовании. Базовые программные продукты.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством обеспечения информацией в экологической деятельности, способность работать в глобальных компьютерных сетях;

- способность обрабатывать и интерпретировать с использованием базовых знаний математики и информатики данные, необходимые для осуществления проектной деятельности в экологии и природопользовании;

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- методы и способы получения, хранения и переработки информации, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей;

- назначение и возможности базового и прикладного программного обеспечения;

**уметь**:

- соблюдать основные требования информационной безопасности при решении профессиональных задач;

- использовать информационные технологии в профессиональной деятельности;

**владеть**:

- навыками в области информатики, применения специальных и прикладных программных средств, работы в компьютерных сетях;

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-4, ОК-6, ОК-13, ПК-1.

### **Б2.Б.2.2 ГИС в экологии и природопользовании**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью дисциплины является ознакомление с возможностями использования ГИС для решения геоэкологических задач проектирования, управления, мониторинга.

Задачи курса состоят в обучении подбору оптимальной ГИС для решения конкретных вопросов, формирования правильной структуры сбора, хранения и обработки информации и приобретения устойчивых навыков в подготовке растровой основы для дальнейшей работы в ГИС; регистрации растровой основы в выбранной системе координат; создании слоев и сопровождающих баз географических данных; умении создавать запросы и управлять данными из таблиц; умении составлять тематические карты, используя встроенные аппаратные средства; производить пространственный анализ объектов и явлений экологического характера, а также в умении подготавливать информацию для потребителя и выводить, в случае необходимости на печатающие устройства.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, базовой части. Входными знаниями являются знания основ географии, топографии, картографии и геоиконики.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет и место геоинформатики и ГИС-технологий в системе наук. Взаимосвязи с картографией, дистанционным зондированием и информатикой. Формирование стыковой дисциплины геоинформатики и ее практическое воплощение в виде специального программного продукта. Основные термины геоинформатики. Данные, информация, знания: различия между ними. Понятие об измерениях, наблюдениях, мониторинге. Источники данных и их типы. Понятие об информационных и информационно-поисковых системах, банках данных, географических информационных системах (ГИС) и информационно-геоэкологических системах. Классификации ГИС по территориальному охвату, по целям, по тематике. Структура ГИС. Понятие о базах данных и их разновидностях. Регистрация, ввод и хранение данных. Измерительно-наблюдательные системы и сети. Технологии ввода данных. Структурирование пространственных данных. Разновидности растрового, векторного и комбинированного представления данных. Преобразования типа "растр-вектор" и "вектор-растр". Операции вычислительной геометрии. Понятие о методах математического моделирования сценариев развития экосистем. Операции пространственного анализа. Опыт применения ГИС для изучения окружающей среды (вопросы мониторинга и моделирования окружающей среды, экологических экспертиз хозяйственных проектов, моделирования миграции тяжелых металлов и радионуклидов в геосистемах и др.).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-4, ОК-6, ОК-13, ПК-1.

### **Б2.Б.3 Физика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Обучающийся должен освоить фундаментальные разделы физики (механику, молекулярную физику и термодинамику, электродинамику и оптику, основы атомной и ядерной физики), уметь использовать теоретические знания физических законов в профессиональной деятельности.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, базовой части. Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: обучающийся должен в полном объеме знать школьный курс физики, уметь решать простейшие физические задачи; дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: дисциплины профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Введение Предмет и задачи физики. Методы физического исследования. Кинематика Материальная точка. Динамика материальной точки. Работа и энергия Механическая работа. Работа, совершаемая над телом, и изменение его кинетической энергии. Поле консервативной силы и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии. Динамика твердого тела. Неинерциальные системы отсчета. Механические колебания. Силы упругости. Механика в жидкости. Уравнение состояния. Адиабатический процесс. Второе начало термодинамики. Реальный газ. Фазовые переходы. Электрическое взаимодействие. Электрическое поле. Источники электрического поля. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса. Закон Кулона. Работа электрического поля и потенциал.

Электрическое поле в веществе. Постоянный электрический ток. Магнитное поле. Силы в магнитном поле частиц в магнитном поле. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Электромагнитные колебания. Геометрическая и волновая оптика. Дисперсия и поглощение. Эффекты поляризации. Интерференция. Квантовые свойства света Дуализм волна-частица, фотон. Энергия и импульс фотона. Понятие о квантовой физике. Элементарные частицы и фундаментальные взаимодействия. Атомное ядро Состав и основные параметры ядер. Альфа-, бета-, гамма-распады ядер. Ядерные реакции: цепная реакция деления, тероядерный синтез.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-2.

### **Б2.Б.4 Химия**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Основной задачей курса химии является изложение общетеоретического фундамента химической науки в целом. Рассматриваются общетеоретические концепции, законы, теории, такие, как Периодический закон, атомно-молекулярное учение, теория химического строения, строение атома и химическая связь, химическая кинетика и термодинамика. Изучение разделов химии преследует цель развить у студентов химическое мышление, научить теоретическому подходу к научным проблемам и критически воспринимать, казалось бы, незыблемые химические теории, т. к. все они неизбежно уточняются со временем. Цель и задача неорганической химии состоит в изучении свойств элементов и образуемых ими соединений. В основу положен Периодический закон как основа химической систематики. Приводится общая характеристика подгрупп элементов Периодической системы. Исследуются особенности химии конкретных элементов и их наиболее важных соединений. Большое внимание уделяется проблемам получения новых неорганических веществ с заранее заданными свойствами. Серьезное внимание уделяется в изучаемом курсе проблемам защиты окружающей среды.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, базовой части. Входными являются знания химии в объеме средней школы.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет и задачи химии. Место химии в ряду естественных наук. Химия и охрана окружающей среды. Современное состояние атомно-молекулярного учения. Скорость химических реакций и химическое равновесие. Константа равновесия. Термодинамические функции. Общие свойства растворов. Законы Рауля. Осмос и осмотическое давление. Электролиты и неэлектролиты. Константа и степень диссоциации. Ионное произведение воды. Произведение растворимости. Реакции гидролиза, его причины. Константа гидролиза. Степень окисления. Окислители и восстановители. Типы реакций. Зависимость их протекания от реакции среды. Окислительно-восстановительные потенциалы. Гальванические элементы. Способы нахождения коэффициентов. История. Теория Н.Бора. Современное состояние теории строения. Строение атома и Периодическая система элементов. Периодичность изменения свойств элементов и их соединений. Ионная связь и ее свойства. Ковалентная связь и ее свойства. МВС, ММО. Водородная и вандерваальсовская связи. Их свойства и значение. Понятие о металлической связи. Уникальность свойств водорода. Строение и физико-химические свойства воды и пероксида водорода. Физико-химические свойства щелочных и щелочно-земельных металлов. Бор и алюминий, подгруппа галлия. Углерод и кремний, подгруппа германия. Азот и фосфор, подгруппа мышьяка. Кислород и сера, подгруппа селена, Фтор и хлор, подгруппа брома. Благородные газы. Элементы подгруппы меди и цинка. Комплексные соединения. Элементы подгрупп скандия, титана и ванадия. Лантаноиды. Элементы подгрупп хрома и марганца. Триада железа. Платиновые металлы.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-2, ПК-7.

### **Б2. Б.5 Биология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

При изучении ставится цель помочь студентам получить биологические знания по вопросам эволюции и законам развития органического мира биосферы. Реализация цели

осуществляется решением задач, направленных на использование разных подходов и методических приемов в познании биологических закономерностей единства живых организмов, в том числе и человека. Современный уровень прогресса науки, производства, экономики надо строить на биоэкологической основе с учетом сохранения генофонда Земли, что обеспечивает преемственность для последующих курсов - "Биогеография", "Общая экология". В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

- базовые термины и понятия в области биологии;
- особенности строения и функционирования биологических систем;

**уметь:**

- использовать прикладные аспекты биологии;

**владеть:**

-современными методами биологических исследований и биологической терминологией

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, базовой части. Входными являются знания биологии в объеме средней школы.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Основные понятия биологии. Разнообразие организмов на Земле. Клетка и её строение. Клеточные структуры и их функции. Фотосинтез. Дыхание и питание растений. Рост и развитие растений. Онтогенез у животных.

Наследственность и изменчивость организмов. Основные законы генетики. Многообразие живых организмов. Теория эволюции. Факторы окружающей среды, влияющие на изменчивость организмов. Тератогенез и последствия неблагоприятных экологических воздействий на живые организмы. Закономерности распространения и размещения биоты и биомов по поверхности Земли с установлением и объяснением причин закономерностей.

Знания по организации и функционированию таких сложных и совершенных саморегулирующих систем, как живые организмы. Знание на современном уровне молекулярной структуры наследственности как основы биотехнологии. Применение законов наследственности и изменчивости в селекции для использования природных богатств и создания безотходных технологических процессов. Выработка умений и навыка по конкретному осмыслению теоретических знаний с целью практического их использования. Развитие навыков работы с визуальными средствами: таблицами, литературой, гербарием, картами, микроскопом и т.д. Умение применять знания биологии в экологических методах рационального природопользования.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-2.

## **Б2.Б.6 Геология**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель изучения дисциплины - получение бакалаврами теоретических знаний по общим закономерностям строения, развития и динамики Земли для обеспечения понимания принципов устойчивого развития верхних слоев литосферы и географической оболочки. Задачи изучения дисциплины.

Главными задачами являются: а) получение фундаментальных знаний о Земле как планете, о внутреннем строении, а также о составе и свойствах земной коры и тектоносферы в целом; б) определение закономерностей эндогенных и экзогенных природных процессов, влияющих на изменения поверхностной оболочки; в) понимание принципов функционирования сложных природных геосистем, методологии науки и методах геологических исследований.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, базовой части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Геология как система наук. Объект, предмет содержание. Основные научные направления. Представление о Вселенной. Строение Земли, форма, размеры и другие параметры. Оболочки Земли: земная кора, литосфера и астеносфера. Мантия, ядро Земли. Представление о строении, составе и агрегатном состоянии вещества мантии и земного ядра.

Земная кора, ее вещественный состав и строение. Минералы и горные породы (магматические, осадочные и метаморфические). Типы земной коры. Континенты и океаны. Геологическая хронология. Палеомагнетизм. Геологические процессы: общие понятия. Экзогенные процессы. Выветривание физическое и химическое. Коры выветривания и образование почв. Геологическая деятельность ветра. Эоловые отложения и формы рельефа. Экзогенные геодинамические процессы. Гравитационные процессы на склонах (осыпи, обвалы, делювий). Оползни.

Геологическая деятельность поверхностных текучих вод: плоскостной смыв и временные водотоки. Эрозия, перенос обломочного материала и аккумуляция осадков. Овраги. Проллювиальные отложения. Геологическая деятельность речных потоков. Эрозия (донная, боковая, регрессивная), Транспортировка обломочного и растворенного материала. Аккумуляция осадков. Аллювиальные отложения. Древние надпойменные террасы. Подземные воды. Водоносные и водоупорные породы. Типы подземных вод. Их происхождение и формы их питания. Минерализация и химические свойства. Карстовые процессы, условия возникновения и развития. Поверхностные и подземные карстовые формы.

Геологические процессы в криолитозоне. Типы подземных льдов, подземные воды и практическое значение изучения многолетнемерзлых пород. Геологическая деятельность ледников. Ледниковые периоды и эпохи в истории Земли. Ледниковое осадконакопление и формы рельефа.

Геологическая деятельность морей. Общие сведения о Мировом океане. Рельеф океанического дна и ложе океана. Основные физические и химические параметры вод. Волновые движения, приливы и отливы, трансгрессии, ингрессии и регрессии. Осадконакопление и различные генетические типы осадков. Диагенез. Полезные ископаемые.

Эндогенные процессы. Тектонические движения и нарушения. Неотектоника. Землетрясения. Сейсмофокальные зоны Бенъофа. Сейсмическое районирование и его практическое значение. Магматизм. Понятие о магме, ее превращение в горную породу. Эффузивный и интрузивный магматизм. Метаморфизм, основные факторы и типы. Полезные ископаемые. Главные структурные элементы тектоносферы: ее строение; литосфера и астеносфера. Расслоенность земной коры. Континенты и океаны как основные структурные элементы земной коры. Океаны: Срединно-океанические хребты; рифтовые зоны и магматизм, трансформные разломы, океанские плиты. Континенты: Древние платформы и складчатые пояса. Концепция тектоники литосферных плит. Основные представления о причинах и закономерностях развития земной коры и тектоносферы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3.

### **Б2.Б.7 География**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Цель:** познание основных понятий и категорий географии, географических законов и закономерностей для оптимизации природной среды и разработки систем управления происходящими в ней процессами и явлениями.

**Задачи:**



1. определение основных параметров Земли как планеты и их влияния на географические процессы;
2. характеристика географической оболочки, ее границ и основных свойств;
3. изучение внутренней структуры, динамики и особенностей функционирования географической оболочки;
4. приобретение умения свободно ориентироваться по физическим картам;
5. приобретение умения давать характеристику отдельных элементов природной среды.

Студент должен владеть географической номенклатурой в рамках программы

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, базовой части.

Входящие знания: знание основных параметров Земли как планеты и особенностей их влияния на географические процессы; - знание особенностей основных ярусов географической оболочки; - знание минимума географической номенклатуры. Является подстилающей дисциплиной для биогеографии, ландшафтоведения, геоэкологии, физической географии материков и океанов, физической географии России.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Место географии в системе наук и её учебно-методическое значение в подготовке геоэкологов. Географическая оболочка (ГО) - отличительные черты географической оболочки от других сфер планеты. Структура и свойства ГО. Соотношение географической оболочки с биосферой В.И. Вернадского. Этапы развития ГО (добιοогенный, биогенный, антропогенный).

Общепланетарные свойства Земли. Земля во Вселенной. Основные черты строения Вселенной. Солнечная система (Солнце, планеты, астероиды, кометы, метеорное вещество) и особенности составляющих ее тел. Происхождение Земли и других планет. Космические факторы, влияющие на географическую оболочку. Размеры, масса Земли, их значение для процессов, протекающих в ГО. Вращение Земли вокруг оси и вращение вокруг Солнца и их географические следствия. Магнитное поле и его роль в становлении географической оболочки. Географическое значение гравитационного поля Земли. Распределение суши и моря и его географические следствия. Гипсографическая кривая Земли.

Основные компоненты ГО. Земная кора. Понятие о земной коре. Типы петой коры, Материковая кора и основные морфоструктуры суши (древние и молодые платформы, молодые и возрожденные горы). Океаническая кора и главные морфоструктурные элементы дна Мирового океана (подводная окраина материков, переходные зоны, ложе океана и срединно-океанические хребты). Землетрясения, вулканы и их значение для развития географической оболочки. Новая глобальная тектоника. Атмосфера. Состав и физико-химические свойства атмосферы. Строение атмосферы Земли. Горизонтальная структура тропосферы. Гидросфера. Понятие и ее структура. Внутренние воды суши. Озера. Типы озер, географическое распределение озер. Реки и их классификация. Болота и их место в географической оболочке. Воды Мирового океана. Физико-химические свойства вод. Структура океаносферы. Динамика океанических водных масс. Хионосфера. Ледники, их типы и распределение. Многолетняя мерзлота и ее географическое значение. Почвы. Понятие о почве. Факторы почвообразования. Характеристика основных типов почв, их географическое распределение. Ландшафтная сфера Земли. Масса и особенности распределения живого вещества. Типы организмов и их функции. Основные экологические факторы и их значение для жизнедеятельности растений и животных. Понятие об ареалах, Органический мир океана.

Зональность в географической оболочке. Понятие зональности. Распределение тепла в географической оболочке. Тепловые пояса. Распределение атмосферного давления и циркуляция воздуха атмосферы. Атмосферные осадки и их географическое распределение. Климат. Климатические зоны Земли. Характеристика основных зональных растительных сообществ Тундра. Тайга. Смешанные и широколиственные леса, степи, пустыни,

средиземноморская зона, саванны, влажные экваториальные леса и др.) Высотная поясность в горах. Характеристика высотных поясов.

Социально-экономические процессы и территориальная организация хозяйства и общества: географические законы и аспекты. Воздействие общества на ГО, формы и основные периоды воздействия. Проблема рационального природопользования. Охраны природы в России (типы охраняемых природных территорий). Целостность географической оболочки. круговороты энергии и вещества в географической оболочке (атмосферные, гидросферные, биологические, биогеохимические и др.). Ритмические явления. Единство географической науки. География и глобальные экологические проблемы. Географический прогноз.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-8.

### **Б2.Б.8 Почвоведение**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - овладение теоретическими знаниями в области прикладных основ почвоведения, в том числе знанием основ учения о факторах почвообразования, географического распространения почв.

Задачи: изучение факторов почвообразования; изучение состава и свойств почв; ознакомление с основными закономерностями распространения почвенного покрова на земной поверхности.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, базовой части. Входными знаниями являются знания основ общей биологии, геологии, экологии, физики.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие о почвоведении как науке. Предмет и метод почвоведения. Значение и задачи почвоведения. Климат как фактор почвообразования. Термические пояса. Рельеф как фактор почвообразования. Почвообразующие породы. Влияние пород на состав и свойство почв. Органическое вещество почвы. Строение почвенного профиля. Генетические горизонты почв. Морфологические признаки почв. Физические свойства почв. Плотность сложения почв. Физико-механические свойства почв: пластичность, липкость, твердость. Почвенная влага. Водопроницаемость почв. Тепловые свойства почв. Газовый состав почв. Почвенный воздух. Почвенный раствор. Почвенные коллоиды. Поглощательная способность почв. Почвы тундровой зоны. Подзолистые почвы. Серые лесные почвы. Черноземы. Каштановые почвы. Почвы солонцового ряда гидроморфные почвы. Аллювиальные почвы. Охрана и рациональное использование почв. Водная и ветровая эрозия почв. Рекультивация почв.

**Форма промежуточной аттестации:** курсовая работа, зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-8.

### **Б2.В.ОД.1 Топография**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - изложение научных знаний об основах топографии, которая занимается изучением поверхности суши в геометрическом отношении путем съемок земной поверхности, в результате которых создаются топографические карты, планы и профили местности.

В сферу задач топографии входят умения и навыки выполнять геодезические измерения с применением современных инструментов и приборов, а также необходимо владеть способами, приемами и методами работы с топографическими и космическими изображениями.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части.

Содержание знаний и умений студентов включает: масштабы топографических планов и карт и их определение номенклатуры; системы географических координат (астрономических, геодезических), зональных прямоугольных и полярных; системы ориентировочных углов; рельеф топографических планов и карт; измерения по картам и решение топографических задач; геодезических приборы и инструменты теодолит, нивелир, кипрегель, мензулы, дальномеры (устройства, поверки, приемы и методы работа); теодолитные ходы и снимка местности; высотные ходы (тригонометрическое и геометрическое нивелирование); обработка результатов полевых измерений и построение профиля продольно-поперечного нивелирования; устройство приборов мензурального комплекта и работы с ним; тахеометрическая съемка местности (полевая и камеральная работа); глазомерная съемка.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Ведение. Формы и размер Земли. Системы координат (географические, прямоугольные, полярные). Ориентирование линий и углов. Прямая и обратная геодезические задачи. Топографический план и карта. Изображение рельефа на топографических картах. Методы определения плановых координат точек земной поверхности. Плановая и высотная геодезическая сеть. Принципы измерения горизонтальных углов и длин линий. Теодолитные хода. Определение высот точек. Геометрическое нивелирование. Нивелирование профиля и площади

Тригонометрическое и барометрическое нивелирование. Аэрофотоснимки и их свойства. Процесс аэрофотосъемки. Стереоскопические свойства аэрофотоснимков. Тахеометрическая съемка. Глазомерная съемка. Общие принципы съемки. Мензуральная съемка. Космическая съемка. Дешифрирование. Приборы и инструменты. Масштабы.

Географические и прямоугольные координаты. Ориентирование линий. Обратная геодезическая задача. Номенклатура. Решение задач по карте.

Проведение горизонталей по отметкам точек. Обработка результатов теодолитных ходов. Обработка высотного хода (тригонометрическое нивелирование). Построение плана местности. Обработка журнала нивелирования. Построение продольно-поперечного профиля нивелирования.

Определение площадей планиметром. Кипрегель, нивелир. Теодолит.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-1, ПК-3.

**Б2.В.ОД.2 Аналитическая химия**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - обучение теоретическим и практическим основам аналитической химии. Задача: студенты должны уметь правильно выбрать метод исследования вещества, разработать схему анализа, практически провести его и интерпретировать полученные результаты.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет аналитической химии. Структура современной аналитической химии. Классификация методов аналитической химии. Значение и области применения химического анализа. Этапы аналитического исследования сложных объектов. Отбор пробы. Подготовка пробы к анализу. Измерение. Метрологические основы аналитической химии. Химическое равновесие. Константа равновесия. Уравнение материального баланса. Активность. Аналитическая и равновесная концентрации. Условие электронейтральности. Способы выражения концентраций. Эквивалент, фактор эквивалентности. Влияние химических факторов на равновесие. Гомогенное равновесие. Протолитическая теория кислот и

оснований Бренстеда-Лоури. Водородный показатель. Ионное произведение воды. Сила кислот и оснований. Степень диссоциации кислот и оснований. Расчет рН в растворах сильных, слабых кислот и оснований. Расчет рН в растворах амфолитов. Буферные системы. Титриметрические методы анализа. Стандартные растворы. Сущность титриметрического анализа. Виды и способы титрования. Классификация титриметрических методов. Расчеты в титриметрическом анализе. Кривые титрования сильных и слабых кислот, оснований. Индикаторы в кислотно-основном титровании. Индикаторные ошибки. Применение кислотно-основного титрования.

Комплексообразование. Основные понятия. Устойчивость комплексных соединений. Свойства и типы комплексонов. Этилендиаминтетрауксусная кислота и ее соли. Понятие о методе комплексонометрического титрования. Применение комплексонометрического титрования. Окислительно-восстановительное равновесие. Понятие о методе окислительно-восстановительного титрования. Классификация редокс-методов. Способы обнаружения конечной точки титрования. Гравиметрические методы анализа. Равновесие в системе осадок-раствор. Растворимость и произведение растворимости. Образование и растворение осадков. Факторы, влияющие на растворимость малорастворимого электролита. Аморфные и кристаллические осадки, условия их получения. Сущность гравиметрического метода анализа. Расчеты в гравиметрическом анализе. Применение гравиметрического метода.

Общая характеристика инструментальных (физико-химических методов анализа). Электрохимические методы анализа. Классификация электрохимических методов. Потенциометрия. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Ионметрия и потенциометрическое титрование. Примеры потенциометрических определений. Спектральные методы анализа. Электромагнитное излучение. Взаимодействие вещества с электромагнитным излучением. Классификация спектральных методов. Методы атомной спектроскопии. Способы возбуждения атомов. Метод эмиссионной фотометрии пламени. Молекулярная спектроскопия. Молекулярная спектроскопия в видимой и ультрафиолетовой областях. Закон поглощения. Фотометрия и спектрофотометрия: качественный и количественный анализ. Хроматографические методы. Классификация хроматографических методов. Параметры удерживания. Газовая хроматография. Жидкостная хроматография. Бумажная хроматография.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-2, ПК-7.

### **Б2.В.ОД.3 Геоморфология**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Цель дисциплины** - сформировать представление о формах рельефа Земли и геолого-геоморфологических процессах, обуславливающих их образование. Показать роль рельефа как главного фактора ландшафтной дифференциации.

**Задачи дисциплины:**

- сформировать представление о происхождении планетарных, мега- и макроформах рельефа;
- охарактеризовать геоморфологические процессы и формы рельефа экзогенного происхождения;
- овладеть методами камеральных и полевых геоморфологических исследований.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части.

Входящие знания: общие представления о рельефообразующих процессах в литосфере, о морфоструктурах и морфоскульптурах, основных формах рельефа земной поверхности и дна мирового океана. Дисциплина является подстилающей для ландшафтоведения, физической географии России, физической географии материков и океанов.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие о генезисе рельефа. Источники энергии и движущие силы рельефообразования. Соотношение эндогенной и экзогенной составляющих в рельефообразовании. Денудационные и аккумулятивные формы рельефа. Рельеф и коррелятные отложения. Проблемы определения генезиса рельефа. Понятие о возрасте рельефа и методах его определения. Время как фактор рельефообразования. Морфоструктуры и морфоскульптуры.

Эндогенные факторы рельефообразования. Геологические и физико-географические факторы рельефообразования. Рельеф как компонент ландшафта, фактор строения и функционирования природно-территориальных комплексов. Рельеф как фактор перераспределения тепла и влаги. Влияние рельефа на другие компоненты географической оболочки. Свойства горных пород как фактор рельефообразования. Климатический фактор рельефообразования. Классификация климатов по их роли в формировании рельефа. Биогенный фактор в рельефообразующих процессах. Высотная поясность рельефа.

Экзогенные факторы рельефообразования. Выветривание и рельефообразование. Выветривание горных пород как важнейший фактор рельефообразования. Сущность процессов выветривания. Типы выветривания, ареалы их распространения и влияние на формирование рельефа. Строение кор выветривания разных климатических зон. Элювий - генетический тип континентальных отложений. Линейные и площадные коры выветривания. Древние коры выветривания - индикаторы палеоклимата. Полезные ископаемые древних кор выветривания.

Флювиальные процессы и формы рельефа. Строение речной долины. Склоновые процессы, рельеф склонов и склоновые отложения. "Склоноформирующие процессы", "склоновые процессы". Классификация склонов по морфологии, условиям образования и происходящим на них процессам. Основные типы склоновых процессов и их отражение в морфоскульптурах.

Карстовые и оползневые процессы. Суффозионные процессы. Рельефообразование в районах вечной мерзлоты.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3.

### **Б2.В.ОД.4 Основы геоиконики (Картография)**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью курса является изложение теоретических основ геоиконики, как науки, возникшей на стыке картографии, геоинформатики и дистанционного зондирования Земли, способах получения геоизображений и их использования для решения научных и прикладных задач, а также как технологии и сферы производственной деятельности.

Основными задачами учебной дисциплины в связи с целевыми установками выступают: ознакомление студентов с математической основой современных геоизображений (в первую очередь карт), способами картографического изображения количественных и качественных характеристик объектов и явлений; процессах, факторах и видах генерализации. Знакомство с современным состоянием и тенденциями развития картографии в связи с развитием геоинформационных технологий, дистанционного зондирования Земли, глобальными системами позиционирования и т.д. Знакомство с многообразием геоизображений и геоиконикой как наукой изучающей геоизображения, способами их получения, обработки, хранения, использования.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части. Входными знаниями являются знания основ географии, топографии.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет и объект геоиконики. Связь с другими науками естественного цикла. Современное состояние и перспективы развития. Единая теория геоизображений. Масштабы

пространства и времени. Генерализация геоизображений. Карта как традиционное геоизображение. Основные свойства карты. Классификация и типы карт. Картографические проекции. Принципы и этапы построения картографической проекции. Классификация проекций по виду вспомогательной поверхности. Классификация проекций по характеру искажений. Главный и частный масштабы. Характеристики искажений. Карты искажений. Способы картографического изображения. Картографическая семиотика. Зависимость выбора способов от типа пространственной локализации объектов. Картографическая генерализация. Факторы и виды генерализации. Особенности генерализации объектов разной локализации (линейные, точечные и площадные объекты). Анализ тематических карт разного масштаба на одну территорию. Географические карты и атласы. Функциональные типы карт. Аналитические, комплексные, синтетические карты. Системы карт. Атласы как модели геосистем. Типы атласов. Исследования по геоизображениям. Картография и геоинформатика. Геоинформационные системы. Виртуальные карты и атласы. Дистанционное зондирование Земли. Картография и Интернет. Инфраструктура пространственных данных. Геопорталы. Виды геоизображений. Классификация геоизображений. Система геоизображений. Графические образы. Представление о распознавании объектов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-13.

### **Б2.В.ОД.5 Экоинформатика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - овладение знаниями в области вероятностно-статистического анализа эколого-географических данных и компьютерной обработки информации в сфере экологии и природопользования.

Задачи:

- овладеть методами однофакторного и многофакторного математико-статистического анализа и моделирования;
- овладеть практическими навыками обработки эколого-географической информации с помощью электронных таблиц (EXCEL) и специализированных статистических пакетов (STADIA);
- овладеть методами создания информационно-поисковых систем для задач мониторинга окружающей среды.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части. Входными знаниями являются знания основ информатики в объеме средней школы и предшествующего курса "Информатики" в соответствии с учебным планом направления.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Вероятностно-статистический анализ в задачах экологической оценки и мониторинга окружающей среды. Статистические методы и основные программные средства (EXCEL, STADIA). Основные выборочные параметры. Закон «нормального распределения».

Методы многомерной статистики в экологии и природопользовании. Множественная корреляция и регрессия. Использование статистических методов для целей классификации, типизации и районирования. Кластерный анализ (в среде STADIA). Факторный анализ (в среде STADIA).

Методы установления статистических связей с помощью корреляционного анализа данных (линейная, ранговая, частная корреляция, автокорреляция, корреляция между качественными признаками). Регрессионный анализ и оценка адекватности регрессионных моделей. Нелинейная корреляция. Дисперсионный анализ в экологии и природопользовании. Встроенный «пакет анализа данных» в EXCEL. Обработка данных в STADIA. Критерии

«сходства-различия» данных (Стьюдента, Фишера, Родионова), методы статистического обобщения и «сжатия» информации.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-4, ОК-6, ПК-1.

### **Б2.В.ОД.6 География России**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавра в области знаний географии России. Задачи: изучение историко-географических особенностей развития страны; овладение умением комплексной характеристики природных условий и естественных ресурсов крупных территорий РФ, а также хозяйственной оценки природным условиям; приобретение навыков работы с картографической информацией раскрывающей географию отраслей и межотраслевых комплексов России; составления аналитических характеристик внутренней дифференциации отдельных территорий и всей страны в целом.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Относится к обязательным дисциплинам, вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Дисциплиной формируются знания основных понятий и общие основы анализа природно-ресурсного потенциала и хозяйственных связей необходимые для освоения компетенций дисциплин, изучаемых параллельно или в следующих семестрах – география, основы природопользования, ландшафтоведение, геурбанистика, учение о гидросфере, учение о атмосфере.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Составные части географического положения страны: физико-географическое (природно-географическое), эколого-географическое, геоэкономическое (экономико-географическое), геополитическое (политико-географическое). География границ, приграничье. Национально-территориальные и государственно-территориальные образования. Исполнительная, законодательная и судебная власть. Федеральные округа.

Древнерусское государство IX-XI век; древнерусские княжества XII – XIII в; собиране русских земель в XV-XVI вв; покорение Сибири; русско-турецкие войны и присоединение Крыма; русские путешествия и открытия в XVIII- начале XX века. СССР – новое государство. СНГ.

Социально-экономическая оценка природных условий и ресурсов РФ. Характеристика важнейших видов природных ресурсов (основные ресурсные базы). Территориальные сочетания природных ресурсов. Моря трёх океанов. Использование водных ресурсов (рыбное хозяйство). Многообразие почв. Земельные ресурсы.

Эрозионно опасные земли. Распаханные территории. Нарушенные земли. Мелиорация. Климатические пояса. Зоны увлажнения. Агроклиматические пояса и характерные для них сельскохозяйственные культуры. Преобладающие породы: лиственные, хвойные. Промышленные леса. Восстановление лесов. Лесохозяйственный комплекс. Транспорт в России: железнодорожный, автомобильный, воздушный, морской, речной, трубопроводный.

Основные геодемографические процессы. Сельская Россия: старая крестьянская Россия; колхозная деревня и личное подворье; бегство из села; пригород и сельская периферия. Краткая характеристика крупных природных районов: Русская (Восточно-Европейская) равнина, Восточная Сибирь, Западная Сибирь, горы юга Сибири, Урал, Северный Кавказ, Дальний Восток. Макрорегионы России: Западный и Восточный (состав, общие черты, тенденции и проблемы развития). Промыслово-охотничья фауна: районы распространения пресноводных рыб; промысел рыбный, пернатой дичи, морских млекопитающих.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-8.

## **Б2.В.ОД.7 Экологическое проектирование и экспертиза**

### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - заложить у студентов основы знаний экологического обоснования хозяйственной и иной деятельности в прединвестиционной и проектной документации, научить использовать методы и принципы проведения государственной экологической экспертизы.

Задачи:

- обосновать ключевые понятия и приемы проектной деятельности;
- заложить методическую и нормативно-правовую базу в области экологического проектирования и экспертизы в России;
- раскрыть особенности организации, способы финансирования экологического проектирования и экспертизы;
- заложить основы экологического обоснования проектной деятельности на примере проектов с выраженной эколого-географической составляющей (проекты территориального планирования, градостроения);
- привить основные практические навыки экспертной работы в области экологии и природопользования, а также навыки составления проектов в сфере промышленного проектирования и оценки экологического риска.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Относится к обязательным дисциплинам, вариативной части математического и естественнонаучного цикла. Входными знаниями являются знания основ общей экологии, геоэкологии, экологии человека и основ безопасности жизнедеятельности.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие об экологическом проектировании и экологической экспертизе. Базовые принципы. Механизмы и законодательная база экологического проектирования и экспертизы. Законы «Об охране окружающей среды» (2002), «Об экологической экспертизе» (1995), Положение «Об ОВОС» (2000). Порядок организации и проведения государственной и общественной экологической экспертизы. Принципы и экологические критерии оценки воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу, почву и биоту). Методология расчета полей рассеивания загрязняющих веществ (ОНД-86). Принципы и экологические критерии оценки воздействия на здоровье населения.

Проекты территориального планирования (проект районной планировки): базовые принципы и экологическое обоснование проектных решений. Понятие о ландшафтном планировании. Экологическое обоснование и методология оценки природных и социально-экономических условий. Экологическая оценка проекта территориального планирования Воронежской области

Проекты Генеральных планов городов. Состав проекта. Нормативная база градостроительного проектирования. Градостроительный кодекс РФ (2007), СНиП 2.07.01-89. «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений». Экспертиза отвода земельного участка под гражданскую и промышленную застройку. Оценка инженерно-геологических условий. Инженерная подготовка местности. Оценка эколого-климатических факторов (аэрации, инсоляции, ПЗА, микроклимата).

Планировка и застройка городов. Эколого-функциональное зонирование населенных мест. Баланс застройки населенных мест (опыт Минска и др. городов мира). Экологические аспекты планировочной организации санитарно-защитных зон промышленных объектов. Экологическая оценка транспортных разделов генеральных планов городов. Планировка улично-дорожной сети. Защита населения от химического и акустического загрязнения. Положительный опыт г. Куритиба (Бразилия). Противозумовая защита в автодорожном проектировании. Санитарное благоустройство населенных мест и развитие природного комплекса (санитарная очистка и озеленение). Экологическая оценка генерального плана г. Воронежа.



Принципы и методологи экологической экспертизы в промышленности. Экологические проекты в природоохранной деятельности предприятия, связанные с воздействием на атмосферу: 1. Проекты санитарно-защитных зон. 2. Проекты нормативов ПДВ. 3. Проекты оценки риска для здоровья населения. Экологические проекты в природоохранной деятельности предприятия, связанные с воздействием на водные и земельные ресурсы. 4. Проекты нормативов ПДС. 5. Проекты отходов (ПНОЛРО).

Экологический паспорт предприятия. Программное обеспечение природоохранной деятельности

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-6, ПК-1, ПК-4, ПК-11.

### **Б2.В.ДВ.1.1 Системы автоматизированного экологического проектирования**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - освоение технологий и программных средств, необходимых в экологическом проектировании. Основой дисциплины являются программы «AutoCAD», позволяющие использовать персональный компьютер в качестве «электронного кульмана». Эта программа позволяет упростить и автоматизировать один из главных этапов проектно-конструкторских работ – создание чертежей. Предполагается, что студент, изучающий настоящую дисциплину, знаком с операционной системой *Windows* и основными прикладными программами пакета *MS Office*.

Основными целями преподавания дисциплины являются:

- овладение основными методами постановки задач проектирования, принятия решений и отображения результатов проектирования;
- приобретение навыков активного применения ЭВМ при проектировании и выполнении современных экологических задач.

Задачами дисциплины являются:

- систематизация знаний о современных средствах вычислительной техники, математических методах и программных продуктах, используемых для автоматизации проектно-конструкторских работ и разработки экологически ориентированных технологических процессов производства;
- изучение основ проектирования и эксплуатации современных компьютерных технологий и инструментальных средств автоматизации проектно-конструкторских работ;
- освоение методов и навыков работы с программно-техническими системами при решении конкретных производственных задач.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Введение. "Графический редактор AutoCAD". Назначение и версии. Интерфейс программы. Работа с файлами чертежей. Создание чертежа. Работа с экранном изображением. Графические примитивы AutoCAD: простые и сложные. Особенности работы со штриховкой. Объектная привязка и отслеживание. Редактирование объектов основные команды и приемы. Выбор объекта. Редактирование объекта. Редактирование с помощью ручек. Слои: методика использования. Создание шаблонов. Текст в чертежах AutoCAD. Однострочный текст. Многострочный текст. Создание текстового стиля. Создание и редактирование таблиц. Размеры в AutoCAD. Редактирование размеров. Создание размерных стилей. Блоки и атрибуты. Способы выполнения чертежей. Вывод чертежа на печать. Трехмерное проектирование в AutoCAD. Способы выполнения чертежей в экологических проектах.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-6, ОК-13, ПК-11.

### **Б2.В.ДВ.1.2 Экологическое управление**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - изучение научных основ и принципов государственного управления природопользованием, механизмов управления природопользованием.

Задачи: знакомство с экологическими нормативами, стандартами и процедурами, регламентами в сфере природопользования. Студенты должны уметь определять эколого-хозяйственный баланс территории, работать со специализированной документацией (законодательные акты, ГОСТы, СНиПы и др.). Данная дисциплина является предшествующей курсам «Экологическое проектирование и экспертиза» и «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды».

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие эффективного управления природопользованием. Формы природопользования. Критерии эффективного управления природопользованием. Экологическое нормирование и стандартизация. Экологическое лицензирование и сертификация. Экологический контроль. Понятие и типы экономического управления природопользованием. Методы экономического регулирования природопользования. Лимиты на природопользование. Плата за негативное воздействие на окружающую среду. Экологические фонды. Экологическое страхование. Дополнительные меры по стимулированию рационального природопользования в Российской Федерации. Виды платежей при осуществлении природопользования. Экологический мониторинг. Экологические кадастры. Управление охраной атмосферного воздуха и озонового слоя.

Управление охраной атмосферного воздуха. Управление охраной водных ресурсов. Управление охраной недр. Управление охраной земельных ресурсов. Управление охраной биоты. Управление охраной ландшафтов и природно-заповедного фонда. Международные законодательные акты в области экологического управления природопользованием. Особенности эффективного экологического управления природопользованием в развитых странах мира.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-13, ПК-11.

### **Б2.В.ДВ.2.1 Геоурбанистика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - достижение понимания сущности процессов урбанизации, их влияния на территориальную организацию общества, трансформацию территорий, их производительных сил, экологическую и демографическую ситуации на урбанизированных территориях и окружающих пространствах.

Задачи:

- раскрыть и понять город как сложную социально-экономическую и экосистему;
- показать процессы формирования урбанизированной среды;
- раскрыть общие и специфические особенности урбанизации в странах разного типа;
- освоить навыки географического изучения городов.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части. По окончании планируемого курса учащиеся должны знать: основные понятия геоурбанистики; уметь применять основные методы исследования городов и городских систем расселения; владеть понятийным аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности, умениями поисково-исследовательской работы.

Учащиеся должны уметь: делать обработку результатов исследований, формулировать выводы; сравнивать исследуемые объекты; проводить классификацию и типологию объектов; работать самостоятельно и в группах; осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках (справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернета) и применять ее в собственных исследованиях.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Теоретические основы курса. Основные понятия и категории геоурбанистики. Основные закономерности и особенности современной урбанизации. Пространственный ход урбанизации. Крупнейшие города, агломерации и высокоурбанизированные зоны мира. Характерные черты и особенности урбанизации по типам стран и регионам мира. Урбанизация в России и Воронежской области.

Понятие о городе как о системе. Функции городов. Классификация и типология городов. Понятие об экономико-географическом положении городов. Понятие о территориальной организации города. Микрогеография города и основы планировочной организации городов. Социально-демографические и экологические проблемы городов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-7, ПК-9.

**Б2.В.ДВ.2.2 Урбоэкология**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - экологическая оценка процессов урбанизации, их влияния на территориальную организацию общества, трансформацию территорий, их производительных сил, экологическую и демографическую ситуации на урбанизированных территориях.

Задачи:

- изучить город как сложную социально-эколого-экономическую систему;
- показать процессы формирования урбанизированной среды;
- раскрыть общие и специфические особенности урбанизации в странах разного типа;
- освоить навыки эколого-географического изучения городов и последствий техногенного изменения городской среды на население..

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Основные понятия урбоэкологии и геоурбанистики. Основные закономерности и особенности современной урбанизации. Пространственный ход урбанизации. Крупнейшие города, агломерации и высокоурбанизированные зоны мира. Характерные черты и особенности урбанизации по типам стран и регионам мира. Урбанизация в России и Воронежской области.

Экологические проблемы современных городов. Загрязнение городской среды. Проблемы городского планирования и озеленения. Создание экологически сбалансированных городских агломераций. Принципы и методы повышения комфортности городской среды и снижения экологических рисков. Современные приемы экологически ориентированного градостроительства.

Понятие о городе как о системе. Функции городов. Классификация и типология городов. Понятие об экономико-географическом положении городов и их экологической инфраструктуре. Понятие о территориальной организации города. Микрогеография города и основы планировочной организации городов. Социально-демографические и экологические проблемы крупнейших мегаполисов мира.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-7, ПК-9.

### **Б2.В.ДВ.3.1 Математическая статистика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - развитие навыков математического мышления и навыков использования математических методов и основ математического моделирования в экологии и природопользовании.

Задачи:

- изучение основ вероятностно-статистического анализа экогеоданных;
- овладение техникой применения статистического анализа данных.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части. Для её изучения необходимо иметь подготовку по математике в объеме программы средней школы.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Случайные события. Случайные величины. Выборка. Построение интервального ряда распределения, асимметрия и эксцесс. Графическое изображение вариационных рядов. Основные сведения. Методы описательной статистики в пакете STADIA для Windows.

Нормальный закон распределения экогеоданных. Анализ нормальных выборок в пакете STADIA. Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Анализ линейных и криволинейных связей. Множественная корреляция. Регрессия. Регрессионный анализ в пакете STADIA. Множественная линейная регрессия в пакете STADIA.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-1.

### **Б2.В.ДВ.3.2 Математический анализ**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - развитие навыков математического анализа и навыков использования математических методов (статистики и дифференциального анализа) в экологии и природопользовании.

Задачи:

- изучение основ вероятностно-статистического анализа экогеоданных;
- изучение основ дифференциального анализа экогеоданных;
- овладение техникой применения статистического и дифференциального анализа данных.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части. Для её изучения необходимо иметь подготовку по математике в объеме программы средней школы.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Случайные события. Случайные величины. Выборка. Построение интервального ряда распределения, асимметрия и эксцесс. Графическое изображение вариационных рядов. Основные сведения. Методы описательной статистики в пакете STADIA 6.0 для Windows. Анализ нормальных выборок в пакете STADIA. Понятие функциональной, статистической и корреляционной зависимости. Анализ линейных и криволинейных связей.

Решение статистических и динамических задач с использованием интегральных и дифференциальных уравнений. Принципы математического моделирования и прогноза в экологии и природопользовании.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-1.

### **Б2.В.ДВ.4.1 Геодезический практикум**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - изучение способов проведения геодезической съёмки местности. Освоение навыков работы с современным геодезическим оборудованием. Использование ГИС-технологий в решении геодезических задач.

Задачи: изучение основ проведения тахеометрической и мензульной съёмок местности, тригонометрического нивелирования. Изучение особенностей работы с геодезическим оборудованием, работа с тренажерами. Использование программного пакета ГИС-карта 2008 для решения геодезических задач.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части. Входными знаниями являются компетенции, полученные в ходе изучения курса "Топография".

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет и задачи курса. Связи с другими дисциплинами. Современные способы изучения поверхности земли Земли. Способы прокладки теодолитного хода в полевых условиях. Устройство и использование теодолита.

Особенности проведения тахеометрической съёмки в полевых условиях. Устройство и использование электронного тахеометра. Особенности проведения мензульной съёмки в полевых условиях. Состав комплекта оборудования мензульной съёмки. Устройство и использование кипрегеля. Применение тригонометрического нивелирования для изучения рельефа местности. Устройство и использование нивелира.

Использование основных систем спутникового позиционирования (GPS и ГЛОНАСС). Применение Систем спутникового позиционирования при решении геодезических задач. Обработка результатов полевых измерений при помощи программного пакета ГИС-карта-2008.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-6, ОК-13, ПК-1, ПК-14.

### **Б2.В.ДВ.4.2 Компьютерный анализ геодезических данных**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - изучение способов проведения геодезической съёмки местности и обработки данных на компьютере. Использование ГИС-технологий в решении геодезических задач.

Задачи: изучение основ проведения тахеометрической и мензульной съёмок местности, тригонометрического нивелирования. Изучение особенностей работы с геодезическим оборудованием, работа с тренажерами. Освоение методов компьютерной обработки геодезических данных. Использование программного пакета ГИС-карта 2008.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина математического и естественнонаучного цикла, вариативной части. Входными знаниями являются компетенции, полученные в ходе изучения курса "Топография".

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Принципы геодезических измерений с учетом их автоматизированной обработки. Современные средства геодезических измерений.

Способы прокладки теодолитного хода в полевых условиях. Устройство и использование теодолита. Особенности проведения тахеометрической съёмки в полевых условиях. Устройство и использование электронного тахеометра. Особенности проведения мензульной съёмки в полевых условиях. Состав комплекта оборудования мензульной съёмки. Устройство и использование кипрегеля. Применение тригонометрического нивелирования для изучения рельефа местности. Устройство и использование нивелира.

Использование основных систем спутникового позиционирования (GPS и ГЛОНАСС). Применение Систем спутникового позиционирования при решении геодезических задач.

Обработка результатов полевых измерений при помощи программного пакета ГИС-карта-2008. Решение геодезических задач на компьютере, формирование аналитических отчетов о геодезических измерениях.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-6, ОК-13, ПК-1, ПК-13.

*Некоторые дисциплины вариативной части /заочная форма обучения/*

### **Б2.В.ОД.4 Ресурсоведение**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью является изучение широкого спектра природных ресурсов и определение природно-ресурсного потенциала территории.

Задачи курса: рассмотреть имеющиеся подходы к исследованию и оценке природных ресурсов. Изучить классификации природных ресурсов по различным признакам-основаниям. Рассмотреть различные категории природных ресурсов (земельные, водные, минерально-сырьевые и другие), оценить их объемы, проанализировать закономерности распространения, динамику потребления, проблемы использования и охраны природных ресурсов. Исследовать различные подходы к оценке природно-ресурсного потенциала территории.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.** Предмет, цель и задачи ресурсоведения, связь с другими дисциплинами географо-экологического цикла. Проблемы природопользования и охраны окружающей среды. Взаимоотношения природы и общества. Проблема исчерпаемости ресурсов. Эволюция взаимодействия природы и общества. Природные круговороты вещества, энергии, информации. Антропогенный круговорот вещества, энергии, информации. Социально-экономические и политические аспекты взаимодействия общества и природы. Теории природопользования. Классификация природных условий и природных ресурсов.

Земельные ресурсы. Особенности земельных ресурсов. Плодородие почв. Масштабы, структура и динамика земельного фонда мира. Основные формы использования земельных ресурсов. Бонитировка почв и экономическая оценка земель. Экологические аспекты использования земельных ресурсов.

Минерально-сырьевые ресурсы. Закономерности размещения полезных ископаемых. Эволюция использования минерально-сырьевых ресурсов. Охрана минеральных ресурсов. Энергетические ресурсы. Значение энергетических ресурсов. Производство и потребление энергоресурсов. Запасы энергетических ресурсов. Проблема использования энергетических ресурсов.

Ресурсы пресных вод. Запасы пресных вод на Земле. Динамика водопотребления. Мировая водная проблема. Охрана пресных вод. Ресурсы Мирового океана. Роль Мирового океана в природе и жизни человечества. Классификация ресурсов Мирового океана. Хозяйственное освоение ресурсов Мирового океана. Гидрологические ресурсы Мирового океана. Биологические ресурсы Мирового океана. Минеральные ресурсы Мирового океана. Энергия вод Мирового океана. Загрязнение Мирового океана. Международно-правовые основы использования Мирового океана. Охрана ресурсов Мирового океана.

Ресурсы атмосферного воздуха. Строение, состав и биологическое значение атмосферы. Загрязнение атмосферы. Меры по борьбе с загрязнением воздуха. Климатические ресурсы. Изменение климата Земли.

Рекреационные ресурсы. Оценка рекреационных ресурсов. Виды рекреационной деятельности и рекреационных территорий. Изменения рекреационных ресурсов и их охрана. Ресурсы растительного и животного мира. Охрана окружающей среды. Проблемы охраны окружающей среды и природных ресурсов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-4, ПК-6, ПК-10.

### **Б2.В.ОД.5 Региональное природопользование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью курса «Региональное природопользование» является формирование новых ценностных ориентаций по отношению к природной среде, населению, хозяйству, человеку, направленных на изучение возможностей долговременного, экологически безопасного использования благ природы для развития общества в обстановке мощных и растущих антропогенных нагрузок на природную среду.

Задачей изучения дисциплины является выработка навыков экологически оправданного поведения, формирование экологической культуры личности инженерных и руководящих кадров.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Природопользование в системе взаимодействия общества и природы. Этапы взаимодействия общества и природы, экологические кризисы и революции, соответствующие каждому из этапов развития человеческого общества. Научные основы регионального природопользования, его возможности и проблемы. Современный взгляд на проблему рационализации производства, пути оптимизации ресурсопользования, схема принятия решений при использовании природных ресурсов. Ресурсное природопользование. Минеральные ресурсы, категории запасов, их классификация, размещение и использование; земельные ресурсы, размещение, восстановление (рекультивация) и использование; водные ресурсы – многоцелевой ресурс, оценка запаса, виды водопользования, лесные ресурсы, перспективы рационального лесопользования; биологические и агроклиматические ресурсы. Отраслевое природопользование. Основные группы отраслей: добывающего и промышленного природопользования, продуктивного природопользования, ландшафтопользования и землепользования; горнодобывающее природопользование, сельскохозяйственное природопользование, промысловое и рекреационное природопользование. Территориальное природопользование.

Региональная структура природопользования России, региональные типы природопользования, сочетания местных природно-экономических и социально-исторических условий. Устойчивое развитие и природопользование. Последствия экстенсивного развития экономики; стратегия устойчивого развития, задачи природопользования в рамках стратегии устойчивого развития.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-10.

### **Б2.В.ОД.6 Теория и методика районирования основ природопользования**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - всесторонне показать особенности географии природопользования и методы районирования основ природопользования.

Задачами учебной дисциплины являются: раскрыть территориальную организацию систем природопользования с точки зрения географических аспектов территории.

Показать и изложить теоретические вопросы территориального управления, выявить особенности государственной политики в области регионального управления и районирования в природопользовании, показать взаимоотношения государственного и муниципального управления в системе природно-ресурсного районирования.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Виды и типы систем природопользования. Теория и специфика территориального управления и районирования основ природопользования. Методы эколого-ландшафтного районирования. История развития территориального управления и теории районирования в России до современного периода.

Природо-хозяйственное районирование в глобальном, региональном масштабе и территориальная организация систем природопользования. Особенности систем природопользования Воронежской области: программа комплексного развития области до 2025 года. Эколого-экономические аспекты эффективного территориального районирования и муниципального управления.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-6.

**Б2.В.ДВ.1.1 Методология и методика исследования основ регионального природопользования**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - Целью курса формирование теоретических знаний о методах исследования регионального природопользования.

Задачей изучения дисциплины является формирование экологической культуры личности инженерных и руководящих кадров в области регионального природопользования, приобретение навыков оптимизации систем регионального природопользования.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Региональное природопользование и критерии его эффективности. Научные основы регионального природопользования, его возможности и проблемы. Ресурсное природопользование в региональном аспекте: геоэкологические противоречия и пути оптимизации систем природопользования с учетом факторов экологической безопасности.

Отраслевое региональное природопользование. Основные группы отраслей: добывающего и промышленного природопользования, продуктивного природопользования, ландшафтопользования и землепользования; горнодобывающее природопользование, сельскохозяйственное природопользование, промысловое и рекреационное природопользование (на примере Центрального Черноземья).

Региональная структура природопользования Центрального Черноземья, региональные типы природопользования, сочетания местных природно-экономических и социально-исторических условий. Управление природопользованием на региональном уровне. Система управления природопользованием и охраной окружающей среды; органы управления природными ресурсами и охраной окружающей среды. Пути повышения эффективности регионального природопользования и схемы территориального планирования.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3.



### **Б2.В.ДВ.1.2 Устойчивое природопользование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - формирование у студентов современных понятий по оптимизации систем природопользования в условиях интенсивных антропогенных нагрузок на природную среду.

Задачей изучения дисциплины является выработка навыков экологически оправданного поведения, формирование экологической культуры личности инженерных и руководящих кадров в области природопользования, понимание основных принципов природопользования с позиции теории устойчивого развития.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Теоретические основы устойчивого природопользования. Теория устойчивого развития и её применении в природопользовании. Рыночная экономика и системы природопользования в мировом хозяйстве. Решение социальных и экологических проблем в сфере природопользования. Направленность решения проблем использования природных ресурсов для обеспечения устойчивого развития. Принцип минимизация изъятия невозобновляемых природных ресурсов при обязательной компенсации этого изъятия за счет наращивания других видов капитала (физического и человеческого) и устойчивое использование возобновляемых ресурсов.

Экономическая оценка природного капитала, расчет индикаторов устойчивого природопользования и их включение в планы социально-экономического развития. Эколого-хозяйственный баланс и региональная экодиагностика. Природосберегающие подходы в природопользовании.

Региональная структура природопользования России, региональные типы природопользования, сочетания местных природно-экономических и социально-исторических условий с позиции устойчивого развития. Последствия экстенсивного развития экономики; стратегия устойчивого развития, задачи природопользования в рамках стратегии устойчивого развития. Управление природопользованием. Система управления природопользованием и охраной окружающей среды; органы управления природными ресурсами и охраной окружающей среды.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-7, ОК-9, ПК-6.

### **Б2.В.ДВ.3.1 Общая и социально-экономическая статистика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - овладение знаниями и умениями общей и социально-экономической статистики. В соответствии с этой целью студенты должны получить представление о статистическом исследовании вариации, динамики, взаимосвязи и структуры элементов статистической совокупности; освоить основы выборочного наблюдения и индексного анализа, методологию расчета макроэкономических показателей на основе системы национальных счетов, а также методологию исчисления национального богатства, методы оценки уровня жизни, эффективности природопользования, трудовых и материальных предпосылок экономической деятельности.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие статистика как наука. Статистическое наблюдение. Статистическая сводка и группировка. Статистические таблицы. Графическое изображение статистических данных. Статистические показатели. Средние величины и их свойства.

Исследование вариации и связи статистических явлений. Статистическое изучение динамики явлений в области эколого-экономических процессов и региональном природопользовании. Статистическое изучение структуры. Экономические индексы.

Методы анализа основной тенденции (тренда) динамики. Методы выявления периодической компоненты. Модели сезонных колебаний. Корреляция рядов динамики. Элементы прогнозирования и интерполяции.

Объект, предмет, задачи, система показателей социально-экономической и экологической статистики. Статистика населения и трудовых ресурсов. Статистика занятости и безработицы. Статистика жизненного уровня населения. Система эколого-экономических показателей.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-1.

### **Б2.В.ДВ.3.2 Статистика природопользования**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - овладение знаниями и умениями области статистических расчетов в природопользовании и охране окружающей среды (овладение статистическими методами анализа экогеоданных). В соответствии с этой целью студенты должны получить представление о статистическом исследовании вариации, динамики, взаимосвязи и структуры элементов статистической совокупности, освоить основы выборочного наблюдения и индексного анализа, методологию расчета эколого-диагностических критериев природопользования, оценки эффективности природопользования.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Статистические методы в природопользовании. Статистическое наблюдение. Статистическая сводка и группировка. Статистические таблицы. Графическое изображение статистических данных. Статистические показатели. Средние величины и их свойства. Исследование вариации и связи статистических явлений в природопользовании. Статистическое изучение динамики эколого-экономических явлений. Эколого-экономические индексы.

Методы факторного и кластерного анализа в природопользовании. Методы выявления периодической компоненты, спектральный анализ. Модели сезонных колебаний. Корреляция рядов динамики. Элементы прогнозирования и интерполяции.

Многофакторный анализ и статистические модели в природопользовании как средство повышения эффективности принятия управленческих решений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-1.

### **Б2.В.ДВ.4.1 Экологический менеджмент**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - сформировать у студентов основы знаний по экологическому менеджменту и маркетингу, понимание основных принципов менеджмента, развить первоначальные практические навыки экологического менеджмента на современном рынке высоких технологий.

Задачи: ознакомление с принципами, методологией и практическими методами, а также процедурами экологического управления, маркетинга, консалтинга и т.д.; знакомство с отечественной и зарубежной нормативно-правовой базой экологического менеджмента, в том числе с международными стандартами серии ИСО (ISO - Международная организация стандартизации) 14000; - изучение международного и российского опыта использования экологического менеджмента и маркетинга в существующих системах управления; знакомство с результатами анализа российского и регионального рынка экологических товаров, услуг и видов специальных работ в этой области.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Теоретические и методические основы экологического менеджмента и маркетинга. Нормативно-правовая основа экологического менеджмента. Экологический менеджмент и устойчивое развитие. Превентивность и устойчивое развитие. Экологический менеджмент на действующих хозяйственных объектах.

Экологический менеджмент природопользования. Управление недропользованием. Управление использованием лесных ресурсов. Управление использованием водных ресурсов. Управление землепользованием. Государственное управление экологической безопасностью, охраной окружающей среды и природопользованием. Экологическое предпринимательство и экологический маркетинг. Экологический менеджмент хозяйственного промышленного объекта.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-7, ОК-8, ПК-11.

### **Б2.В.ДВ.4.2 Управление природопользованием**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - сформировать у студентов основы знаний по системе природоохранного управления и функциях основных комплексных и отраслевых природоохранных ведомств в России.

Задачи:

- ознакомление с принципами, методологией и практическими методами природоохранного управления;
- знакомство с отечественной и зарубежной нормативно-правовой базой экологического управления;
- изучение основных положений природоохранных законодательных и нормативно-правовых документов.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие «рациональное природопользование». Природные ресурсы и их классификация. Формы природопользования: «жесткое» и «мягкое» природопользование. Системы природопользования. Основы землепользования (принципы, нормативная база, основы охраны земельных ресурсов). Системы природопользования. Основы водопользования (принципы, нормативная база, основы охраны водных ресурсов). Системы природопользования. Основы недропользования (принципы, нормативная база, основы охраны недр). Основы рационального сельскохозяйственного природопользования и эколого-ландшафтные системы земледелия. Природно-заповедальное пользование. Законодательная база и виды особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Основы лесопользования (принципы, нормативная база, основы охраны лесных ресурсов).

Административно-правовой механизм управления природопользованием. Инспекционный экологический контроль в системе управления природопользованием. Система управления природопользованием в России (цель, организационная структура, функциональные задачи). Эколого-хозяйственный баланс территории как основа региональной экодиагностики и рационального природопользования.

Международные отношения в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Крупнейшие международные организации и конференции по проблемам природопользования и устойчивого развития. Экономический механизм управления природопользованием. Виды платежей при осуществлении природопользования и лимиты на природопользование. Экологическая экспертиза в системе управления природопользованием.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-7, ОК-8, ПК-11

### **Б2.В.ДВ.5.1 Экологический аудит**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - Сформировать у студентов основы знаний по экологическому аудированию и консалтингу, показать возможность самостоятельной деятельности и эффективной деловой активности на экологическом рынке, дать основы экологического предпринимательства.

Задачи: ознакомление с принципами, методологией и практическими методами, а также процедурами экологического управления и аудита; знакомство с отечественной и зарубежной нормативно-правовой базой экологического аудита; выработка основных практических навыков экологического аудирования, маркетинга экологического рынка и организаторской работы в системах экоманеджмента государственных органов и служб предприятий (организаций).

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Теоретические и методические основы экологического аудита. Экологическая паспортизация. Нормативно-правовая основа экологического аудита. Экологическое аудирование действующих хозяйственных объектов. Экологический аудит систем экологического менеджмента. Экологический менеджмент природопользования.

Экологический аудит предприятий различной отраслевой специализации. Экоаудит предприятий Центрально-Черноземного региона (нефтехимической отрасли, производства минеральных удобрений, машиностроения, металлургии): нормативная база, регламенты, формы статистической отчетности.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-11, ПК-12

### **Б2.В.ДВ.5.2 Экологическое нормирование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - подготовить студентов в области теории, методологии и практики применения принципов экологического нормирования в системах экологического контроля и аудита.

#### **Задачи:**

- рассмотреть методологические, теоретические и прикладные аспекты экологического нормирования и контроля;
- раскрыть методы установления экологических нормативов, в том числе в сфере экспертной оценки проектов;

- акцентировать внимание на современных проблемах экологического нормирования при проведении экологического аудита и экспертизы.

### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие о системе экологического нормирования. Порядок разработки и применения экологических и санитарно-гигиенических нормативов. Нормирование показателей загрязнения окружающей среды (атмосферы, водных ресурсов, почв).

Основные классы веществ, загрязняющих воздушный бассейн, водные объекты, почвенный слой: тяжелые металлы, минеральные удобрения, нефть и нефтепродукты, пестициды, отходы и выбросы производства, радиоактивные вещества.

Нормирование физических факторов окружающей среды: шум, электромагнитные излучения. Понятие о нормах радиационной безопасности. Нормирование как административный механизм управления природопользованием и охраной окружающей среды.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-11, ПК-12.

## **БЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ**

### **БЗ.Б.1 Безопасность жизнедеятельности**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - ознакомление студентов с основными положениями теории и практики проблем сохранения здоровья и жизни человека в техносфере, защитой его от опасностей техногенного, антропогенного, естественного происхождения и созданием комфортных условий жизнедеятельности.

Задачи: формирование представления об основных нормах профилактики опасностей на основе сопоставления затрат и выгод; идентификация (распознавание) опасностей: вид опасностей, величина, возможный ущерб и др.; формирование навыков оказания первой помощи, в т.ч. проведения реанимационных мероприятий и развитие навыков действия в условиях чрезвычайных ситуаций или опасностей; формирование психологической готовности эффективного взаимодействия в условиях чрезвычайной ситуации различного характера.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Входными знаниями являются знания основ общей экологии, биологии, социологии.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Безопасность жизнедеятельности как наука. Цель, задачи и содержание дисциплины. Основные понятия и определения. Риск, как количественная мера опасности. Методы, принципы и средства обеспечения безопасности. Комплексный характер дисциплины: психологические возможности человека, социальные, экологические, технологические, правовые и международные аспекты. Идентификация (распознавание) современных опасностей. Чрезвычайные ситуации: общие понятия и классификация. Задачи и основы организации Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций - РСЧС. Основные способы защиты населения в ЧС. Общероссийская комплексная система информирования и оповещения населения – цели, задачи, организация. Мониторинг и прогнозирование чрезвычайных ситуаций.

Чрезвычайные ситуации техногенного характера и защита от них. Аварии с выбросом радиоактивных веществ. ЧС, связанные с выбросом аварийно химически опасных веществ:

классификация АХОВ, действия населения при авариях с выбросом АХОВ. ЧС, связанные с транспортом: автомобильным, железнодорожным, водным, авиационном. Внезапное обрушение здания. Понятия о пожаро-взрывоопасных объектах. Техногенные пожары. Защита от транспортных аварий, пожаров и взрывов, гидродинамических аварий. Поражающие факторы ЧС природного характера.

Чрезвычайные ситуации социального характера Виды психического воздействия на человека и защита от них. Паника. Массовые погромы. Психологические аспекты самообороны в криминальных ситуациях. Терроризм как реальная угроза безопасности в современном обществе. Универсальный алгоритм оказания Первой помощи. Проведение реанимационных мероприятий. Способы и правила остановки кровотечений. Безопасность труда. Дисциплина труда. Условия труда. Напряженность трудовой деятельности. Условия обеспечения безопасности здоровья человека на рабочем месте. Правовое и организационное регулирование труда.

Контроль за соблюдением законодательства по охране труда, аттестация рабочих мест по условиям труда. Экономические аспекты управления охраной труда: потери от травматизма и профзаболеваний; затраты в сфере охраны труда; экономические механизмы стимулирования работодателей по улучшению условий и охраны труда.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-3, ОК-7, ПК-9.

### **Б3.Б.2 Общая экология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель: выработать у студентов экологический подход к функционированию биосферы Земли, что необходимо для формирования концепции экологической безопасности жизнедеятельности человека. Ознакомить студентов с основными проблемными областями общей экологии, намечающимися и формирующимися путями их решения. Крупные проблемные области соответствуют основным разделам общей экологии. Их порядок изложения воспроизводит схему построения дедуктивных моделей от частного к общему. Курс призван расширить представления о теории современной экологии, заложить представление о методе синтеза дедуктивных теоретико-математических моделей и привлечь студентов к научному поиску.

Задачи: дать основные понятия о взаимодействии живых систем с окружающей средой на уровне особи, популяции и экосистемы; охарактеризовать основные процессы в надорганизменных живых системах, происхождение этих систем, их развитие и разнообразие.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Знания и умения студентов: знать фундаментальные законы природы, неорганической и органической материи, биосферы, ноосферы, развития человека. Оценивать взаимосвязи индивидуума, человеческого общества и природы. Получить теоретические представления о современной науке экологии, что включает в себя экосистемный подход к любым явлениям природы. Овладеть понятием об обобщенной схеме действия любого экологического фактора, пределах толерантности организмов, экологической нише и влияния на эти проявления антропогенной деятельности.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Определение предмета "экология", ее место в системе естественных наук. История экологии, методы экологических исследований. Структура экологии. Фундаментальные свойства живых систем. Уровни организации живой материи. Разнообразие организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез и дыхание. Гомеостаз; принципы регуляции жизненных функций. Эврибионты и стенобионты. Понятие о среде обитания организмов. Основные факторы, определяющие физико-географические зоны Земли: свет, температура,

влажность. Обобщенная схема действия любого экологического фактора в разных ландшафтах. Лимитирующие факторы. Правило Либиха. Взаимодействие экологических факторов. Представление об экологической нише.

Определение понятия «биологический вид» и «популяция». Иерархическая структура популяций. Статические и динамические свойства популяций. Таблицы и кривые выживания. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Понятие о биопродуктивности. Сообщества (биогеоценозы), их таксономический состав и функциональная структура. Простые и сложные биогеоценозы и межвидовые взаимоотношения. Типы взаимоотношений между организмами. Принцип конкурентного исключения. Видовая структура сообществ и способы ее явления. Экологические сукцессии. Климаксный биоценоз.

Экосистемы, их типы и функционирование. Трофические уровни. Энергия в экосистемах. Первичная и вторичная продуктивность. Поддерживающая емкость среды. Понятие «биосфера». Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере. Строение, свойства и эволюция биосферы. Типы миграции вещества. Биогеохимические циклы (круговороты) биогенных элементов в биосфере. Главные циклы газообразных веществ и осадочные циклы. Круговорот углерода. Круговорот кислорода. Круговорот воды. Круговорот фосфора. Круговорот азота. Круговорот серы. Человек как биологический вид. Его экологическая ниша. Популяционные характеристики. Экология человечества. Экологический кризис. Антропогенное загрязнение биосферы; классификация загрязнений и их влияние на биоту. Понятие о стрессе, адаптации.

**Форма промежуточной аттестации:** курсовая работа, экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-4, ПК-9.

### **Б3.Б.3 Геоэкология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью курса является овладение основами профессиональных знаний в области геоэкологии.

Задачи курса заключаются в изучении студентами современных представлений о следующем: 1) влиянии природных и социально-экономических процессов на условия существования живых организмов, человека и продукты его хозяйственной деятельности; 2) последствиях антропогенного воздействия на географическую среду; 3) методах геоэкологических исследований.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Изучающие её студенты должны иметь подготовку в области глобальной географии, экологической безопасности и охраны окружающей среды в объёме предметов средней общеобразовательной школы. Дисциплина предшествует предмету «Экологический мониторинг».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Взаимозависимость общества и системы Земля на современном этапе. Понятие о геоэкологии, ее объект и предмет. Структура и задачи геоэкологии. Междисциплинарный, системный подход к геоэкологическим проблемам. Основные понятия геоэкологии. Происхождение и различные толкования термина. Особенности геоэкологии как географической науки. История развития геоэкологических взглядов. Меркантилизм и мальтузианство, работы Римского клуба и комиссии Г.Х. Брунтланд. Конференция ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро. Современные международные отношения после конференции в Рио. Система международных экологических конвенций.

Общий обзор изменений геосфер Земли под влиянием деятельности человека и возникающих геоэкологических проблем. Порядок рассмотрения аксиом геоэкологии исходя из требований системного анализа. Ранжирование элементов Н.А. Солнцева и В.В. Мазинга. Понятие о каузальности. Принцип симметрии П. Кюри. Экосистемные и геосистемные законы. Законы природопользования. Принципы охраны географической среды. Массо-

энергообмен – основа целостности и относительной устойчивости биосферы. Классификация антропогенных воздействий.

Социально-экономические факторы, влияющие на состояние экосферы. Научно-техническая революция, ее роль в формировании глобального экологического кризиса. Роль технологий будущего в решении основных геоэкологических проблем. Внешний долг государств мира и его влияние на глобальные экологические изменения. Значение и роль мировой торговли в экологическом кризисе. Виды капитала и богатство стран мира.

Вопросы управления окружающей средой на локальном, национальном и международном уровнях: экономика, право, администрация, политика. Международное экологическое сотрудничество и механизмы его осуществления. Проблемы экологической безопасности. Переходный период в истории человечества и его особенности. Различия между ростом и развитием. Стратегии выживания человечества. Концепция несущей способности (потенциальной емкости) территории. Стратегия устойчивого развития, ее анализ. Принципы устойчивого развития. Индикаторы геоэкологического состояния и устойчивого развития. Понятие об экологической экономике. Индекс истинного прогресса. Необходимость экологизации социально-экономических процессов и институтов как важнейшее средство выживания человечества.

**Форма промежуточной аттестации:** контрольная работа, курсовая работа, экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4, ПК-9, ПК-12.

### **Б2.Б.4 Биоразнообразие**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель – изучение и усвоение студентами знаний по биоразнообразию Земли с установлением причинности закономерностей его размещения. Формирование у студентов экологического мировоззрения при изучении биоразнообразия как междисциплинарной науки, способствующей формированию экологического подхода к оздоровлению природной среды, сохранения генофонда Земли и прогнозов динамических процессов.

Задачи: сформировать у студентов знание о биоразнообразии, анализе современного состояния биоты и биомов Земли; дать обзор современного достижения в познании биоразнообразия Земли; Изучить основные методы и методологические подходы исследований биоразнообразия экосистем Земли; усвоить практическую важность биоразнообразия Земли для решения задач охраны и его генофонда.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Основой являются знания по биогеографии, географии, геоэкологии, биологии, философии, почвоведение. Требования дисциплины направлены на получения знаний по организации и функционированию таких сложных саморегулирующих систем, как живые организмы. Формирует навыки по конкретному осмыслению теоретических знаний с целью практического их использования. Это необходимо для освоения компетенций сопредельных дисциплин: экологии, биологии, почвоведения, геоурбанистики, географии, природопользования. Развить навыки работы с визуальными средствами: таблицами, литературой, гербарией, картами, микроскопом и т.д.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Биоразнообразии как наука о живых организмах. Биологическое разнообразие живых организмов: генетическое, таксономическое, экологическое. Концепции вида, критерии вида, принципы биологической номенклатуры. Типа классификационных систем: эволюционная система А.Л. Тахтаджяна (1973), Г.П. Яковлева, В.А. Человитько (2001). Систематические категории и таксоны.

Взаимоотношение основных царств живой природы: вирусы, прокариоты, протисты, растения, грибы, животные. Общая характеристика вирусов, их строение и механизм размножения. Основные вирусные заболевания. Учение Е.Н. Павловского о природной очаговости болезней. Прокариоты, возможные пути их происхождения. Протисты как



особый уровень организации. Система одноклеточных организмов. Роль протистов в создании кислородной атмосферы Земли. Система, и основные группы водорослей, роль водорослей в экологических процессах. Происхождение наземных растений.

Характеристика царства Грибы, роль в природе, использование человеком. Лишайники, их характеристика, роль в природе и экологических процессах.

Царство растений. Низшие и высшие растения, жизненные циклы развития растений разных отделов. Возникновение сосудистых растений. Споровые высшие сосудистые растения: мхи, папоротники, хвощи их характеристика, жизненный цикл, классификация, роль в природе.

Голосеменные и покрытосеменные растения, жизненный цикл развития, роль в природе и народном хозяйстве. Многообразие цветковых растений, их классификация. Характеристика основных групп однодольных и двудольных растений. Возникновение растениеводства. Культурные растения и их происхождение. Работы В.И. Вавилова о центрах происхождения культурных растений и их характеристика.

Царство животных. Общая характеристика. Подцарства одноклеточных и многоклеточных животных. Происхождение животных. Простейшие, их многообразие, классификация. Болезни, вызываемые простейшими животными. Многоклеточные животные и проблема их происхождения. Первичноротые животные: основные группы червей (плоские, круглые, немеретники, кольчатые), моллюски. Вторичноротые животные и их многообразие. Основные группы хордовых и их эволюция.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-2, ПК-8, ПК-9, ПК-10.

### **Б3.Б.5 Экология человека**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - овладение теоретическими знаниями в области экологических аспектов взаимоотношения человека и среды обитания, в том числе знанием основ учения об адаптации, экологической эпидемиологии, социальных аспектов экологии человека, а также практическими навыками оценки риска для здоровья населения, связанного с состоянием среды обитания.

Задачи: изучение антропоэкологических аксиом; изучение основ учения об адаптивных типах и закономерностях географической изменчивости антропологических признаков; освоение принципов и методов экологической эпидемиологии, учения о факторах риска для здоровья населения; изучение социальных аспектов экологии человека и понятий «образ жизни», «качество жизни», «жизненный потенциал», «индекс человеческого развития» в глобальном и региональном аспектах; овладение знаниями в области экологической валеологии и знаний основ самосохранительного поведения; изучение региональных проблем экологии человека.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Входными знаниями являются знания основ общей экологии, геоэкологии, биологии, географии, социологии и основ безопасности жизнедеятельности.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Общая научная методология экологии человека и антропоэкологические аксиомы. Этапы эволюции взаимоотношений человека и природной среды. «Экологические революции. Понятие об адаптации и акклиматизации. Индивидуальная адаптация и закономерности адаптивных реакций организма в ответ на вредные воздействия факторов среды обитания. Индивидуальная адаптация и экологические факторы патогенеза. Модели «доза – эффект». Популяционная адаптация и адаптациогенез. Понятие об адаптивных типах. Соотношение понятий «раса» и «адаптивный тип». Сходство и отличительные черты арктического и высокогорного адаптивных типов. Сходство и отличительные черты

тропического аридного и тропического гумидного адаптивных типов. Закономерности географической изменчивости антропологических признаков. Индекс Рорера.

Понятия "здоровье населения" и «факторы риска». «Индикаторные группы» и критерии состояния здоровья населения. Понятие об МКБ-10. Лабильные (критические) органы и системы. Экологические аспекты инфекционной эпидемиологии. Формы и факторы эпидемического процесса. Восприимчивость населения и иммунитет. Экологические последствия загрязнения воздуха, питьевой воды и болезни, обусловленные аспирационным и водным факторами. Экологические основы канцерогенеза. Экологические факторы репродуктивной патологии. Экологическая эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний. Биогеохимические провинции и микроэлементозы (природные и техногенные). Основы биометеорологии, метеотропные реакции. Методы оценки экологического риска для здоровья населения.

Социальные аспекты экологии человека. Образ и качество жизни населения. Жизненный потенциал и индекс человеческого развития. Экология жилища и экология питания. Основы экологической валеологии.

**Форма промежуточной аттестации :** курсовая работа, зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4, ПК-9.

### **Б3.Б.6 Социальная экология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - формирование представлений о социальной экологии и подходах к ее изучению; анализ истории возникновения экологии и социальной экологии в мире и в России; усвоение современных понятий социальной экологии и «подстилающих» дисциплин (демографии, этнографии и т.д.); освоение навыков изучения социозкосистем.

Задачи:

- дать основные понятия о взаимодействии человека и социальных общностей людей с окружающей средой;
- объяснить процессы социально-экологического взаимодействия и его субъектов;
- охарактеризовать основные процессы их взаимодействия в урбанизированной среде и сельской местности.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. По окончании планируемого курса учащиеся должны знать: основные понятия социальной экологии; уметь применять основные методы исследования социозкосистем различного иерархического уровня; владеть понятийным аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности, умениями поисково-исследовательской работы.

Учащиеся должны уметь: делать обработку результатов исследований, формулировать выводы; сравнивать исследуемые объекты; проводить классификацию и типологию объектов; работать самостоятельно и в группах; осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках (справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернета) и применять ее в собственных исследованиях.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет, объект, цели и задачи изучения дисциплины. Краткая история развития. Основные понятия и категории социальной экологии. Историческая социозэкология.

Состав, структура и уровни иерархии социозкосистем. Их особенности в городской и сельской местности. Демографическая информация о социозкосистемах. Человек и человеческие общности людей как субъекты социально-экологического взаимодействия. Среда человека и ее элементы как субъекты социально-экологического взаимодействия.

Жилищная среда. Трудовая среда. Рекреационная среда. Поведение человека в естественной и социальной среде. Нравственный аспект взаимоотношения человека

общества и природы. Элементы экологической педагогики. Международное сотрудничество в экологической сфере и глобальные экологические проблемы.

**Форма промежуточной аттестации :** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-9, ПК-4, ПК-9.

### **Б3.Б.7 Охрана окружающей среды**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - изучение научных основ и принципов государственного управления природопользованием и охраны окружающей среды, формирование знаний и навыков по охране окружающей среды и методам контроля за ее состоянием, применение их в профессиональной деятельности.

Задачи:

- изучить понятие и основные подходы к охране окружающей среды в России и других развитых странах мира; законодательную базу РФ в области охраны окружающей среды;

- изучить основные принципы и методы охраны атмосферы, водных ресурсов, почвы, недр, биоты, а также методологию разработки системы природоохранных мероприятий в зонах экологического риска.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Знания студентов: право природопользования; система государственных органов по охране окружающей среды в России и Воронежской области. Данная дисциплина является предшествующей курсам «Экологическое проектирование и экспертиза» и «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Право природопользования. История становления системы охраны окружающей среды в России. Уровни государственного управления природопользованием. Структура и функции комплексных органов по охране окружающей среды в России. Структура и функции отраслевых ведомств по охране окружающей среды в России. Структура и функции непрофильных ведомств по охране окружающей среды в России. Структура природоохранных ведомств Воронежской области. Структура законодательной базы РФ в области охраны окружающей среды. Федеральный закон «Об охране окружающей среды». Экологическое правонарушение. Формы ответственности за экологическое правонарушение. Международные законодательные акты в области охраны окружающей среды. Особенности охраны окружающей среды в развитых странах мира в развитых странах мира.

Охрана атмосферы. Охрана недр. Охрана вод. Охрана и рациональное использование земель. Охрана биоты. Охрана растительных ресурсов. Охрана и рациональное использование животного мира. Охрана и рациональное использование рыбных ресурсов. Охрана морских млекопитающих. Охрана наземных животных. Международное сотрудничество в сфере охраны окружающей среды. Информационные методы в охране окружающей среды.

**Форма промежуточной аттестации :** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4, ПК-9.

### **Б3.Б.8 Учение об атмосфере**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Изложить теоретические основы научных знаний об атмосфере, о происхождении в ней физических и химических процессов, формирующих погоду и климат. Изучить строение и состав воздуха; изучить пространственное и временное распределение на земном шаре давления, температуры и влажности воздуха; процессы преобразования солнечной радиации

в атмосфере; изучить состав основных циркуляционных систем и погодные условия в них; ознакомить с приборами и привить навыки метеорологических наблюдений; дать представление о процессах климатообразования, системах классификации климатов и изменениях климата

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет учения об атмосфере, его положение в системе наук. Народнохозяйственное значение. Основные этапы развития наук об атмосфере. Метеорологическая сеть. Метеорологические наблюдения.

Состав сухого воздуха. Строение атмосферы. Атмосферное давление, единицы измерения. Уравнение состояния атмосферы. Уравнения статики атмосферы. Барометрическая формула, барический градиент, барическая ступень. Адиабатические процессы. Сухо- и влажно-адиабатические изменения температуры. Стратификация атмосферы. Типы вертикального распределения температуры с высотой. Зависимость радиации от температуры. Спектральный состав солнечной радиации. Коротковолновая (солнечная) и длинноволновая (земная и атмосферная) радиация. Солнечная постоянная. Прямая и рассеянная солнечная радиация. Поглощение солнечной радиации. Альbedo. Излучение земной поверхности и атмосферы. Радиационный баланс. Распределение суммарной радиации и радиационного баланса. Тепловой баланс земной поверхности. Суточный и годовой ход температуры подстилающей поверхности. Тепловой режим атмосферы. Пространственно-временные изменения температуры воздуха. Основные характеристики барического поля. Изобары, изогипсы, барический градиент. Основные формы барического рельефа. Суточный и годовой ход атмосферного давления. Непериодические изменения давления. Основные характеристики поля ветра. Силы, действующие на ветер в атмосфере: сила барического градиента, сила Кориолиса, центробежная сила, сила трения. Геострофический и градиентный ветер. Влияние орографии на ветер. Местные циркуляции и ветры: фен, бора, бризы, горно-долинная циркуляция. Характеристики влажности воздуха. Испарение и испаряемость, насыщение, конденсация и сублимация водяного пара. Суточный и годовой ход влажности. Географическое распределение влажности воздуха. Водяной пар в атмосфере и гидрологический цикл. Кружоворот воды в природе. Условия образования облаков.

Условия формирования воздушных масс. Опасные свойства воздушных масс. Термодинамическая и географическая классификация воздушных масс, районы их формирования и характеристика. Трансформация воздушных масс. Классификация атмосферных фронтов. Характеристика теплых, холодных фронтов, фронтов окклюзий. Условия образования и классификация циклонов. Стадии развития циклонов и погодные условия в них. Условия образования и классификация антициклонов. Стадии развития антициклонов и погодные условия в них. Основные черты общей циркуляции атмосферы. Центры действия атмосферы, постоянные и сезонные. Пассаты, антипассаты, внутритропическая зона конвергенции, муссоны. Тропические циклоны: районы формирования, пути перемещения, строение, характеристика погодных условий. Климатообразующие процессы. Географические факторы климата: широта, континентальность, высота над уровнем моря, распределение суши и моря, орография, океанические течения, растительный и снежный покров. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата. Микроклимат города, леса, пересеченной поверхности.

Классификация климатов Кёппена. Классификация климатов Берга. Классификация климатов Алисова. Изменение климата. Антропогенное влияние на климат.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-10.

### **Б3.Б.9 Учение о гидросфере**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Обучение студентов знаниям об общих географических закономерностях и процессах, происходящих в гидросфере, а также изменениям в режиме и состоянии водных объектов под воздействием человеческой деятельности. Задачи: В курсе «Учение о гидросфере» показать взаимосвязь гидросферы с другими сферами географической оболочки, целостность и неразрывность вод Земли, условия и факторы формирования вод, распределение водных объектов на земной поверхности, глобальные и региональные водные проблемы, их причины и пути устранения

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие о гидросфере. Составные части гидросферы. Гидросфера как элемент географической оболочки и ее взаимосвязь. В.И. Вернадский о единстве природных вод. Вода в природе и жизни человека. Водные объекты: водотоки, водоемы и др. водные объекты. Понятие о гидрологическом состоянии и гидрологическом режиме водного объекта. Гидрологические процессы. Науки о природных водах. Методы исследования гидрологического состояния и гидрологического режима водных объектов. Научные и прикладные аспекты дисциплины. Система наблюдений и контроля (мониторинга) качества и количества природных вод. Государственный учет вод. Государственный водный кадастр. Океанические и материковые звенья круговорота. Внутриматериковый влагооборот. Единство гидросферы. Главный водораздел. Годовой водный баланс Земного шара, Мирового океана, суши. Элементы водного баланса. Водный баланс ЦЧР, Воронежской области. Круговорот содержащихся в воде веществ. Миграция наносов и солей.

Основные звенья гидрографической сети. Речная долина и ее элементы. Реки, их типы, распределение на земном шаре. Элементы реки. Русловые образования. Извилистость рек (меандрирование). Морфометрические характеристики реки. Поперечный профиль русла и его морфометрические характеристики. Продольный профиль реки и его типы. Закон строения речной сети. Водосбор и речной бассейн. Физико-географические и морфометрические характеристики бассейна реки. Типы питания дождевое, снеговое, ледниковое, подземное, смешанное. и распространение на земном шаре. Характеристики водного режима : уровень воды, расход воды, скорость течения, уклон водной поверхности. Гидрограф реки. Типовой гидрограф. Расчленение гидрографа по типам питания. Фазы водного режима. Виды колебания водности рек. Сравнительная характеристика рек по водности. Методы измерения элементов водного режима.

Общие сведения о классификациях рек Классификации рек А.И. Воейкова, М.И. Львовича, Б.Д. Зайкова. Понятие о речном стоке. Календарное деление стока. Речной сток как процесс. Составляющие речного стока. Гидрометеорологические и физико-географические элементы ландшафта, обуславливающие сток рек. Природные и антропогенные факторы формирования стока. Количественные характеристики стока воды. Изменение соотношения тепла и влаги по территории России и отражение его в распределении стока. Пространственная изменчивость речного стока по территории б. СССР и Центрального Черноземья, Воронежской области.

Водные ресурсы как природная и социально-экономическая категория Динамические и статические, потенциальные и эксплуатационные водные ресурсы территорий. Водные ресурсы земного шара, России, ЦЧР, Воронежской области . Антропогенная деятельность в русле и на водосборе. Антропогенные изменения стока рек. Структура и динамика водопотребления. Общие черты и специфика в субъектах Федерации .Влияние антропогенной деятельности на качество водных ресурсов. Основные источники загрязнения вод. Гидрологические факторы формирования качественного состояния вод. Система контроля качества природных вод. Критерии и показатели качества природных и сточных

вод. Мероприятия по предотвращению истощения и загрязнения природных вод и меры улучшения их качества.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-10.

### **Б3.Б.10 Учение о биосфере**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель – формирования у студентов теоретических знаний и практического их применения в области познания биосферы в сфере учения В.И. Вернадского.

Задачи: изучения дисциплины заключаются в получении сведений об иерархической надорганизменной структуре биосферы, техносфере и ноосфере, о современных и глобальных экологических проблемах.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Дисциплина связана с дисциплинами: экология, биология, география, математика, химия, экология человека, социальная экология, геоэкология.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Концепция В.И.Вернадского о биосфере как планетарной организации, являющейся закономерной частью космической организованности. Иерархическая надорганизменная структура биосферы. Пространственная и временная организация биосферы. Границы жизни биосферы в понимании В.И. Вернадского. Биогеохимические принципы В.И.Вернадского, роль живого вещества в биосфере.

Ноосфера. Проблемы существования человечества в Биосфере в 21-м веке.

Уровни организации живого вещества. . Определение живого, косного и биокосного вещества. Уровни организации живого вещества – от субклеточного до биосферного. Особенности и значение каждого уровня. Целостность и дискретность.

Всюдность, пластичность, давление жизни. Явление всюдности жизни. Определение давления и пластичности. Скорость распространения жизни на планете. Механизмы ограничения распространения жизни. Пленки и сгущения жизни, разрежение живого вещества по определению В.И. Вернадского.

Геохимический состав и функции живого вещества. О постоянстве состава живого вещества. Геохимические и экологические функции биосферы. Биогеохимические законы В.И. Вернадского. Геохимические аномалии техногенного характера. Расчет биогеохимических показателей и прогноз заболеваемости населения.

Эволюция биосферы, ноосфера. Этапы эволюции биосферы. Современное состояние биосферы. Проблема глобального изменения биосферы. Изменение геохимического облика биосферы. Методы изучения изменения химизма биосферы. Роль человека в биосфере.

**Форма промежуточной аттестации :** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5, ПК-8, ПК-10.

### **Б3.Б.11 Ландшафтоведение**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель изучения учебной дисциплины – формирование геосистемных представлений о единстве ландшафтной сферы Земли как природной и природно-антропогенной среде человека.

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- изучить концептуальные основы ландшафтоведения;
- изучить вертикальную и горизонтальную структуру ландшафта;
- охарактеризовать генезис, эволюцию, функционирование и динамику природных геосистем;

- изучить факторы и механизмы формирования культурных ландшафтов и туристско-рекреационных систем.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Требования к результатам освоения дисциплины: в результате изучения дисциплины студент должен знать: основные закономерности формирования ландшафтоведения как науки; основы учения о ландшафтных комплексах; закономерности дифференциации ландшафтной сферы Земли; уметь анализировать общенаучные ландшафтные карты; составлять ландшафтно-рекреационные карты ключевого участка; владеть методами полевого изучения ландшафтно-рекреационных систем.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Введение в ландшафтоведение. Место ландшафтоведения в системе наук о земле. История развития ландшафтоведения. Понятие «Геосистема». Компоненты ландшафта и ландшафтообразующие факторы. Свойства ландшафта. Иерархия природных геосистем. Основные закономерности ландшафтной дифференциации суши. Виды границ ландшафтов. Систематика ландшафтов. Типы ландшафтов земли. Физико-географическое районирование. Функционально-динамические аспекты учения о ландшафте. Природно-антропогенные ландшафты. Ландшафтное планирование. Прикладные аспекты ландшафтоведения (ландшафтное проектирование, мелиорация, оптимизация).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-10.

### **Б3.Б.12 Основы природопользования**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью является освоение широкого круга теоретических концепций, проблем, методов для полного представления процессов происходящих в современном природопользовании. В соответствии с этим изучаются особенности взаимодействия общества и природы, главные черты и проблемы техногенеза, структура и динамика геосистем, проблемы устойчивого развития и охраны природы, оптимизации и управления природопользованием, территориальные основы природопользования

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Студенты должны свободно владеть основными терминами науки, иметь представление о структуре предмета, знать основные теории, учения и концепции, в той или иной степени связанных с природопользованием. На основе знаний природы, общества, хозяйства, населения с помощью широкого круга методов: аналитического, сравнительного, картографического и других должны оценивать варианты развития природопользования, создавать модели устойчивого развития природы и общества.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Динамика географической оболочки. Динамика географической оболочки в современное время. Природные круговороты веществ и их динамика. Природные циклы. Понятие «природно-общественный цикл». Совокупность природно-общественных циклов. Виды природно-общественных циклов. Структура циклов. Иерархия природно-общественных циклов. Теория больших циклов Кондратьева. Энерго-производственный цикл. Понятие «ресурсный цикл» Комара.

Основные типы систем и их свойства. Понятие «экосистема» и виды экосистем. Принципы функционирования экосистем, структура и устойчивость. Понятие «территориальная система и ее особенности. Геосистема и ее свойства: Территориальность. Функциональность. Организованность и содержательность. Динамичность. Взаимосвязанность. Иерархичность. Природно-общественные, общественно природные геосистемы, виды и особенности.

Динамика и плотность населения. Демографический взрыв и кризис, их последствия. Демографическое воздействие на природу и его оценка. Урбанизация как фактор природопользования. Понятие и типичные виды урбанизации. Экономические, социальные и экологические проблемы городов. Влияние НТР на природопользование. Основные черты природопользования в странах разного типа.

Ресурсопользование. Классификация природных ресурсов. Классификация запасов ресурсов по степени разведанности. Характеристика природно-ресурсного потенциала. Прямой и косвенный техногенез и его последствия. Техногенные нагрузки на природу и их оценки. Особенности и нормирование физико-механического и технологического воздействия. Охрана природы, особенности, объекты и принципы. Охрана фауны и флоры. Особо охраняемые территории. Затратно-прибыльный и экономический механизмы природопользования. Рациональное использование минеральных, водных, лесных, почвенных и биологических ресурсов.

Стратегия природопользования. Критерий оптимальности природопользования. Понятие, особенности и принципы устойчивого развития. Оценка допустимого антропогенного воздействия на геосистемы. Улучшение свойств систем природопользования. Мелиорация, ее виды и особенности. Управление природопользованием. ОВОС. Регулирование. Экологическая политика.

Природно-ресурсное районирование. Природно-техногенное районирование. Эколого-экономическое районирование: политика, черты и принципы. Экологическая инфраструктура. Иерархия и типы эколого-экономических районов. Множественная структура эколого-экономического района. Экологическое планирование территории..

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-6, ПК-9, ПК-11.

### **Б3.Б.13 Экономика природопользования**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью курса является изучение основных ресурсов экономики (природных, трудовых, материальных) в их взаимосвязи, т.е. тех факторов, которые являются средствами обеспечивающими развитие хозяйственно-экономических структур как в региональном, так и глобальном масштабе. Курс знакомит студентов с эколого-экономическими проблемами использования природно-ресурсного потенциала как базы развития регионов, способствуя овладению методами его анализа и экономической оценки.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Экономика природопользования как область научного знания о ресурсах и их стоимостной оценке. Изменение роли ресурсных факторов производства в XXI веке. Необходимость экономического учета природного фактора. Понятие интегрального ресурсного потенциала и его эффективности. Эффективность производства. Энерго- и ресурсосбережение. Изменение приоритетов экономической политики с точки зрения экологического фактора.

Эколого-экономические критерии устойчивого развития. Замедление темпов использования невозобновимых природных ресурсов. Предотвращение и минимизация образования отходов. Концепция « нулевых отходов». Ресурсы топливно-энергетического комплекса. Энергосберегающие технологии. Понятие природоемкости. Структурная природоемкость. Изменение природоемкости и природоотдачи. Использование природных ресурсов по видам. Земельные ресурсы и их рациональное использование. Водные ресурсы и проблемы использования водных ресурсов в промышленности, сельском и коммунальном хозяйстве. Биоресурсы. Тенденции изменения биопотенциала и биоразнообразия. Ресурсы



топливно-энергетического комплекса. Перспективы использования альтернативных источников энергосбережения.

Экономический механизм природопользования. Расчеты платы за использование ресурсов. Экологическое страхование. Экологические фонды. Расчеты экономических ущербов вследствие нерационального природопользования и загрязнения окружающей среды.

Цели и задачи оценки природных ресурсов. Основные подходы к оценке природных ресурсов. Рыночная и кадастровая стоимость природных ресурсов. Экономическая оценка водных, земельных, почвенных, лесных, рекреационных ресурсов, ресурсов полезных ископаемых. Оценка загрязненной земли. Экономическая оценка биоразнообразия. Компенсационное озеленение в городах и расчет восстановительной стоимости. Особенности потребительского спроса на объекты недвижимости в связи с экологическим состоянием. Оценка природных ресурсов для целей страхования. Оценка приоритетности инвестиционных проектов, связанных с эксплуатацией природно-ресурсного потенциала.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-6, ПК-11.

### **Б3.Б.14 Устойчивое развитие**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - сформировать представление о фундаментальных основах устойчивого развития систем и иметь представление об устойчивом развитии как научной идеологии и прикладной сфере деятельности человеческого общества.

Задачи: Умение диагностировать проблемы охраны природы, разрабатывать практические рекомендации по охране природы и обеспечению устойчивого развития. Знание концепции устойчивого развития, способов реализации принципов устойчивого развития в основных секторах общественного развития. Знание аспектов устойчивого развития в области радиоэкологической безопасности

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие "устойчивое развитие". Историческая справка развития представлений об устойчивости социосистем и ее особенностях; особенности перехода от техногенного к устойчивому типу развития; условия и возможности трансформации техногенного типа развития экономики; использование и охрана возобновимых природных ресурсов; экологизация развития комплексов/секторов экономики; использование и охрана невозобновимых природных ресурсов; современная парадигма природопользования – устойчивое развитие; концепции устойчивого развития; концепции перехода к устойчивому развитию РФ; роль институционального фактора в устойчивом развитии и Международные аспекты устойчивого развития.

Критерии устойчивого развития и их региональные аспекты. Современная концепция устойчивого развития в условиях жестких экологических ограничений в экологически неблагоприятных регионах. Пути выхода современной цивилизации на путь устойчивого развития.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-6, ПК-11.

### **Б3.Б.15 Оценка воздействия на окружающую среду**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - формирование представлений о национальной процедуре оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) и подготовка специалиста-эколога к будущей работе в проектно-производственных организациях.

Задачи: усвоение знаний современных принципов ОВОС; владение методами проведения ОВОС; владение компьютерными технологиями, применяемыми при сборе, хранении, обработке, прогнозе экологических ситуаций и составлении документов ОВОС. Знание основ и программных продуктов, применяемых в экологическом проектировании и ОВОС.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие об ОВОС. Принципы и методическая схема составления ОВОС: нормативная база, регламенты.

Принципы оценки воздействия на атмосферу, водные ресурсы, земельные ресурсы, недра, биоту и население в процессе намечаемой хозяйственной деятельности. Расчетные аналитические операции по оценке воздействия. Составление типовых документов ОВОС и проектирование системы природоохранных мероприятий.

Международный опыт проведения ОВОС (на примере объектов повышенного экологического риска: АЭС, нефтегазодобычи и др.).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-6, ПК-9, ПК-11.

### **Б3.Б.16 Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Анализ правовых основ, концептуальных положений, основных понятий и терминов в области природопользования, охраны окружающей среды и экологической безопасности; правовых механизмов управления природопользованием и охраной окружающей среды, природоохранной деятельностью предприятий. Формирование и обсуждение направлений совершенствования механизмов правового регулирования природопользования и природоохранной деятельности. Повышение уровня профессиональной подготовки студентов в области правового регулирования природопользования, охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Входными знаниями служат понятия общего правоведения.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Экологическое право как отрасль права России. Экологическая сфера как правовое пространство. Виды, участники и организационно-правовые формы деятельности в экологической сфере. Предпринимательская деятельность в области охраны окружающей среды. Система, структура и полномочия федеральных органов исполнительной власти в экологической сфере. Основы правового регулирования безопасности при обращении с отходами производства и потребления. Экологическая безопасность. Государственная экологическая политика. Природоохранное и ресурсосберегающее законодательство. Правовые механизмы охраны окружающей среды (ОВОС, экологическая экспертиза, экологический контроль, экологический аудит и др.). Правовое регулирование охраны окружающей среды на территории муниципальных образований. Правовое регулирование доступа к экологически значимой информации. Правовой режим особо охраняемых природных территорий, рекреационных зон, других объектов природного и культурного наследия. Правовой режим зон экологического неблагополучия.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-2, ОК-10, ПК-6, ПК-11.

### **Б3.Б.17 Экологический мониторинг**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Основная цель курса – ознакомить студентов с главными положениями геоэкологических исследований для получения оптимальной информации о состоянии

окружающей среды и ее компонентов при обосновании и уточнении геоэкологических прогнозов.

Задачами курса являются изучение различных видов и систем геоэкологического мониторинга, его назначения и содержания, структуры, методов организации мониторинга с учетом особенностей различных видов хозяйственного освоения территорий.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Изучающие её студенты должны иметь подготовку в области глобальной географии, экологической безопасности и охраны окружающей среды в объёме предметов средней общеобразовательной школы. Дисциплина предшествует предмету «Охрана окружающей среды».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие о мониторинге. Геоэкологический мониторинг, его назначение и содержание. Объекты геоэкологического мониторинга. Содержание деятельности по мониторингу. Мониторинг и управление состоянием среды. Уровни и масштабы мониторинга по И.П. Герасимову. Структурная схема комплексного геоэкологического мониторинга. Классификация видов мониторинга по объектам и методам слежения, загрязнителям, пространственным масштабам наблюдений. Организация наблюдательной сети. Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС). Принципы проведения мониторинговых наблюдений. Наземные методы получения первичной информации о состоянии природной среды. Биоиндикация и её виды.

Мониторинг состояния атмосферного воздуха. Организация и содержание наблюдений. Посты слежения. Контролируемые параметры. Оценка и прогнозирование загрязнения атмосферного воздуха. Мониторинг состояния вод суши. Оценка и прогнозирование качества воды в водоёмах. Мониторинг состояния вод морей и океанов. Задачи и организация наблюдений. Станции и посты слежения. Наблюдаемые ингредиенты и показатели. Развитие автоматизации наблюдений. Мониторинг состояния и антропогенных изменений почв. Организация и объекты наблюдений. Контролируемые параметры и методы их определения. Картографирование, оценка и прогнозирование состояния почвенного покрова. Биологический мониторинг и его уровни. Критерии оценки состояния биоты. Литомониторинг и мониторинг геологической среды.

Понятие о глобальном (биосферном) мониторинге, его задачи и содержание. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Фоновые критерии оценки состояния биосферы и фоновый мониторинг. Биосферные заповедники, региональные и базовые станции. Региональный мониторинг: задачи и организация (на примере Московского региона). Система мониторинговых наблюдений в Воронежской области. Понятие о локальном мониторинге, его задачи, содержание. Природные и природно-антропогенные геоэкосистемы как объекты мониторинга. Критерии оценки состояния геоэкосистем как целостных образований. Мониторинг локальных и региональных природно-технических систем различного функционального назначения (горнопромышленных, промышленных, районов функционирования АЭС и ТЭС, городских, транспортных, мелиоративных и др.). Импактный или «точечный» мониторинг. Использование результатов мониторинга источников загрязнения (МИЗ) и его перспективы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-7, ПК-9, ПК-12, ПК-14.

### **Б3.Б.18 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель – овладение знаниями о теоретических и методических основах экологического нормирования, о роли экологического нормирования как базы для эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики, а также практическое

применение экологических нормативов качества для разработки мероприятий для снижения загрязнения окружающей природной среды.

Задачи учебной дисциплины: изучение структуры экологического нормирования в РФ, зарубежного опыта экологического нормирования, действующей системы экологического нормирования для различных объектов окружающей природной среды. Успеть применить их на практике для оценки воздействия антропогенных источников. Знать основные направления и методы снижения загрязнения окружающей среды от различных вредных факторов.

**Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Входными знаниями являются знания основ общей экологии, геоэкологии, биологии, основ безопасности жизнедеятельности, математики, физики, химии.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Сущность, цели, задачи, история экологического нормирования. Направления, принципы, проблемы формирования экологических нормативов. Виды экологических стандартов. Экологическое нормирование в сфере водопользования. Экологическое нормирование воздействия на атмосферу. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры и фауны. Экологическое нормирование в деятельности промышленных предприятий.

Основные направления в снижении загрязнения окружающей среды.

Общие мероприятия по борьбе с загрязнениями атмосферы. Классификация методов очистки воздушных выбросов промышленных предприятий от пыли и газов, классификация методов очистки сточных вод. Методы утилизации и переработки твердых бытовых и промышленных отходов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-7, ПК-12.

**Б3.Б.19 Техногенные системы и экологический риск**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Основная задача дисциплины заключается в получении и освоении студентами ключевых представлений и навыков, необходимых для решения проблем безопасного взаимодействия человека с природой – целью курса является подготовка специалиста, способного на основе оценки экологического риска прогнозировать последствия техногенных воздействий на биосферу, использовать принципы экологического природопользования для планирования мероприятий, способствующих устойчивому развитию.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, базовой части. Входными знаниями являются знания основ общей экологии, биологии, геоэкологии, химии окружающей среды, основ безопасности жизнедеятельности, математики, физики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду. Экологический подход к оценке состояния и регулирования качества окружающей среды. Экологическое и санитарно – гигиеническое нормирование. Предельно допустимая экологическая нагрузка: приемлемый уровень риска.

Основные загрязнители почвы, воздуха, воды и их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт. Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды. Основные методы очистки промышленных выбросов в атмосферу от аэрозоля и газообразных загрязнителей. Источники

образования сточных вод. Основные загрязнители сточных вод и их воздействие на окружающую среду. Методы очистки сточных вод.

Ресурсосбережение и использование сырья – стратегия решения экологических проблем. Методы расчета экологических рисков.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-7, ПК-12.

### **Б3.В.ОД.1 Геохимия окружающей среды**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель: подготовить студентов в области теории и практики геохимии окружающей среды для понимания экогеохимических закономерностей в ландшафтной сфере.

Задачи:

- обеспечить знания по теоретическим, методологическим и практическим основам геохимии ландшафта;
- обеспечить понимание современных геохимических круговоротов и прикладных аспектов формирования зон техногенного экогеохимического загрязнения среды обитания;
- научить методам лабораторного анализа объектов окружающей среды и оценки экогеохимических загрязнений почвы, водных ресурсов, урбанизированных территорий.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Входящими знаниями являются общие представления об основных геохимических закономерностях, полученные при освоении химии, аналитической химии и дисциплин эколого-аналитического содержания.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Методология геохимии как науки, значение геохимических исследований для народного хозяйства, здравоохранения, охраны окружающей среды. Химический состав биогенной и абиогенной составляющих биосферы, процессы протекающие в биосфере, виды миграции химических элементов, методы изучения геохимии ландшафта, поведение загрязняющих веществ в окружающей среде и последствия загрязнения природы, мониторинг окружающей среды. Биогеохимические циклы, распределение элементов в биосфере, миграция элементов, ландшафт, типоморфные элементы, геохимические исследования, мониторинг, химическое загрязнение окружающей среды.

Биологическая роль химических элементов. Деление химических элементов на витафилы, витафобы, толеранты. Влияние химических элементов на живые организмы, проявление токсического действия на живые организмы. Норма порогового содержания. Оценка токсичности химических элементов. Понятие о фитотоксичности. Задачи экотоксикологии. Общие экологические последствия промышленного загрязнения биогеоценозов.

Основные виды химических загрязняющих веществ. Соединения серы, азота, фосфора. Формы нахождения в природе, формы нахождения в основных выбросах. Химические реакции в природной среде и превращения соединений серы азота, фосфора. Галогены. Природные и техногенные источники поступления галогенов в окружающую среду и их превращения.

Озон. Причины возникновения озоновых дыр. Фреоны - одно из веществ, вызывающих появление озоновых дыр. Оксиды углерода и углеводороды. Селен. Пути уменьшения содержания селена в почве. Радиационные отходы. Тяжелые металлы. Ароматические соединения. Нефть, нефтепродукты, их комплексное загрязняющее действие на природную среду. Фенол.

Детергенты и пестициды. Влияние химических загрязняющих веществ на биосферу. Устойчивость природных систем. Основные источники загрязнения окружающей среды. Задачи по защите окружающей природной среды от загрязнения химическими веществами.

Экогеохимические методы исследования. Методология геохимического исследования ландшафтов. Геохимическое районирование и картирование. Виды геохимических карт: гидрогеохимические, биогеохимические, ландшафтно-геохимические.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-13.

### **Б3.В.ОД.2 Геоэкологическое картографирование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель курса геоэкологического картографирования заключается в овладении студентами способами визуального представления геоэкологических данных в виде геоэкологических карт, а также использования картографического материала для отражения, оценки и прогнозирования экологической ситуации.

Задачи вытекают из целевой установки и состоят в освоении способов картографирования геоэкологических проблем, связанных с загрязнением окружающей среды: атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвенного покрова и других депонирующих сред (снег, донные отложения), физических полей – шумовых, электромагнитных и радиационного загрязнения, а также составления карт инвентаризационного, оценочного, индикационного и прогнозного характера.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Входными знаниями являются знания по картографии, геоиконике, общей экологии, ландшафтоведению.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Теоретические основы геоэкологического картографирования (предмет и задачи геоэкологического картографирования, предпосылки развития, современные концепции). Эколого-картографическое источниковедение (классификации информационных источников по ведомственной принадлежности, применяемым научным методам и техническим приемам). Методология геоэкологического картографирования (пространственная интерпретация данных, картографическая семиотика и семантика). Классификация карт по территориальному охвату и скорости обновления.

Картографирование загрязнения атмосферного воздуха и вод суши. Факторы загрязнения. Баланс загрязнения. Картографирование источников, уровня и потенциала загрязнения атмосферы. Оптимальные способы картографического изображения для выбранных показателей. Картографирование почв и других депонирующих сред. Эколого-геохимическая съемка. Эколого-геохимические карты. Картографирование снежного покрова и донных отложений. Оптимальные способы картографического изображения для выбранных показателей. Картографирование физического загрязнения. Шумовое, электромагнитное и радиационное загрязнение. Картографируемые показатели (утвержденные и возможные). Оптимальные способы картографического изображения для выбранных показателей. Картографирование деструктивных процессов в литогенной основе. Классификация и типология деструктивных процессов. Оползни, линейная эрозия, подтопление, карст и особенности их картографирования. Оптимальные способы картографического изображения для выбранных показателей. Прикладное картографирование и использование геоэкологических карт. Экологическое картографирование при обосновании инвестиций, обеспечении изысканий. Географический анализ загрязнений. Картографическая составляющая ОВОС.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-5, ПК-10, ПК-13.

### **Б3.В.ОД.3 Дистанционные методы контроля окружающей среды**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Изложение физики электромагнитного излучения и спектральных отражательных способностей природных и антропогенных объектов в наземной, воздушной и космической съемках. Рассматриваются технические средства получения, хранения и передачи фотометрической информации, изобразительные свойства многозональных снимков, фотометрическая и компьютерная обработка изображений, а также процессы визуальных восприятия и машинного дешифрирования. Дисциплина позволяет формировать навыки, умения и компетенции по дешифрированию аэрокосмической информации.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Дистанционные методы являются технической составляющей картографирования, инвентаризации, кадастровой оценки земель. Дистанционные методы входят в изучение окружающего географического пространства с целью оптимизации функционирования природно-антропогенных геосистем и обеспечения их устойчивого развития.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

История развития и область применения дистанционных методов. Природа и характеристики электромагнитного излучения, спектральные характеристики, признаки дешифрирования.

Классификация, виды съемок и аэрокосмические летательные аппараты. Свойства дистанционной информации. Теоретические и практические основы дешифрирования.

Дистанционная информация в геоэкологических исследованиях. Особенности пространственной информации и технологий дешифрирования. Проблемы и перспективы развития дешифрирования дистанционной информации. Прикладные аспекты дешифрирования аэрокосмосъемки в экологии и природопользовании, мониторинг состояния природных ресурсов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОК-13, ПК-5.

### **Б3.В.ОД.4 Аналитические методы контроля окружающей среды**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Ознакомление студентов с основными аналитическими методами, применяемыми для исследования объектов и компонентов окружающей среды, усвоение теоретических и практических знаний химических методов изучения окружающей среды. Формирование у студентов экологического мировоззрения, понимания необходимости постоянного контроля качества природных вод и выявления источников их загрязнения с целью создания эффективных методов ликвидации вредных последствий антропогенного воздействия на водные объекты.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Студент должен иметь представление о различных аналитических методах, применяемых в процессе изучения компонентов окружающей среды, о влиянии антропогенных факторов на эти среды, уметь применять полученные теоретические знания на практических занятиях. Основные знания, умения и навыки, которыми студент должен овладеть в результате изучения курса «Аналитические методы контроля окружающей среды», дает студентам основы знаний для решения научных и прикладных задач, связанных с мониторингом и контролем водных объектов, а также позволяет освоить технику проведения аналитических методов исследования химического состава природных вод и оценить их качество.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие о мониторинге. Нормирование качества природной среды. Точечный мониторинг, требования к контролю источника выброса вредных веществ.

Аналитическая химия в глобальном мониторинге. Основные стадии аналитического контроля. Методы контроля загрязняющих веществ в объектах окружающей среды. Нормирование примесей атмосферы. Методика организации наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Методика оценки степени загрязнения атмосферы. Отбор проб воздуха. Гравиметрический анализ проб воздуха на запыленность. Фотометрический метод анализа. Отбор и анализ проб воздуха на загазованность ( $\text{SO}_2$  и  $\text{NO}_2$ ). Основы хроматографии. Применение хроматографических методов. Природные воды как полидисперсные системы. Минерализация воды и главные ионы. Растворенные газы в природных водах. Биогенные вещества. Микрокомпоненты и органические вещества в природных водах. Классификация основных источников и видов загрязнения природных вод. Аналитические методы контроля природных вод. Критерии оценки качества природных вод. Мероприятия по охране природных вод от загрязнения. Нормирование химического загрязнения почв. Отбор проб почв при загрязнении атмосферными выбросами.

**Форма промежуточной аттестации :** зачет, экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-2, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-13, ПК-14.

### **Б3.В.ОД.5 Экология и химия почв**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Освоение студентами принципов и методов оценки химических свойств почв и химических почвенных процессов с целью познания природы, генезиса и плодородия почв; ознакомление со способами оценки и методами определения уровня загрязнения почв. Изучение экологических функций почвы. Получить знания о факторах почвообразования и функционировании почв. Изучение антропогенных факторов, оказывающих влияние на состав и свойства почв. Изучить способы и методы оценки экологического состояния почв.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Студенты овладевают теоретическими и практическими навыками выполнения валового (т.е. элементного) химического анализа почв и на основании полученных результатов могут классифицировать, диагностировать почвы и оценивать их реальное состояние и уровень загрязнения. Факторы почвообразования, выветривания горных пород, поглотительная способность почв, физические свойства и химический состав почв, водный баланс и водный режим почв. Основные закономерности распределения почвенного покрова по природным зонам.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет и задачи курса. Экологическое значение почвенного покрова. Почва и геоэкосистемы. Биохимическая роль почвенного покрова. Роль гумуса в формировании почвенного плодородия. Агрогидрологические особенности почв. Аккумуляция, трансформация и минерализация органических остатков. Мелиорация почв в различных природно-климатических зонах. Виды мелиорации. Гипсование засоленных почв и известкование кислых почв. Рекультивация земель, нарушенных горнодобывающей промышленностью. Виды и этапы рекультивации. Водная и ветровая эрозия почв. Виды эрозии почв. Классификация эродированных почв. Мероприятия по борьбе с водной и ветровой эрозией. Почвенный мониторинг. Техногенное загрязнение почв.

Общие понятия и показатели химического состояния почв. Подготовка почвенных проб к анализу. Элементный химический анализ почв. Разложение почв кислотами, сплавлением, спеканием. Органический углерод и методы его определения в органических соединениях. Карбонаты щелочно-земельных металлов и методы их определения. Классификация минеральных удобрений. Основные элементы питания растений. Почвенная влага и ее роль в процессах почвообразования и питания растений. Показатели и методы



оценки кислотно-основных свойств почвы. Виды поглотительной способности почв. Кислотно-основные свойства почв (КОСП). Актуальная и потенциальная кислотность.

**Форма промежуточной аттестации :** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-2, ПК-5, ПК-6.

### **Б3.В.ОД.6 Инженерная геология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель изучения дисциплины - приобретение студентами теоретических и прикладных знаний и навыков по общим и прикладным разделам инженерной геологии, методологии этой науки и методах инженерно-геологических изысканий. Главными задачами являются: а) изучение фундаментальных понятий о составе, состоянии и свойствах верхних слоев литосферы, б) определение закономерностей природных и техногенных процессов, в) форсирование принципов управления сложными природными и природно-техногенными эколого-геологическими системами.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Инженерная геология: теоретические и методические основы. Объект, предмет содержания. Основные научные направления. Описание типов задач и типов систем, исследуемых инженерной геологией. Понятие: инженерно-геологические условия и критерии их оценки в грунтоведении, инженерной геодинамике и региональной инженерной геологии. Основные положения и сведения из геологии, топографии и геоморфологии, используемые при инженерно-геологических исследованиях. Основные положения и сведения из гидрологии и гидрогеологии, используемые при инженерно-геологических исследованиях. Особые случаи изучения режима подземных вод: гидротехническое строительство, водозаборные сооружения, горные выработки с водоотливом, дренажные и оросительные каналы и др. Представление о горных породах как грунтах. Изучение горных пород как многокомпонентных систем: влияние на свойства грунтов минерального состава и органического вещества; их структуры и текстуры. Виды воды в грунтах и ее влияние на их свойства. Газовый компонент в грунтах и влияние его на свойства грунтов. Влияние макро- и микроорганизмов на свойства грунтов. Физические и физико-химические свойства грунтов и их изменения под влиянием различных факторов. Физико-механические свойства грунтов и их изменения под влиянием различных факторов. Инженерно-геологическая характеристика массивов горных пород: понятие о массиве горных пород, скальные, дисперсные, несвязные и искусственные грунты.

Инженерная геодинамика: Эндогенные процессы – неотектонические движения, сейсмичность районов. Факторы, влияющие на интенсивность сейсмических колебаний. Экзогенные процессы и вызванные ими явления. Разгрузка естественных напряжений и разуплотнение грунтов, “возбужденная сейсмичность”.

Современные геологические и инженерно-геологические процессы и явления и их классификация. Склоновые экзогенные процессы: обвалы и осыпи, оползни; речная и овражная эрозия, склоновый смыв; карст, суффозия, просадочные явления; процессы на берегах озер и водохранилищ. Инженерно-геологические процессы и явления, связанные с изменениями теплового режима грунтов, режима поверхностных и подземных вод, напряженного состояния и статического равновесия пород в массиве. Классификация инженерно-геологических карт. Основные элементы картирования на картах инженерно-геологических условий. Типовые модели геологической среды. Влияние градостроительства на изменение ее свойств. Основные техногенные процессы, формирующиеся на территории крупных промышленных городов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-5.

### **Б3.В.ОД.7 Медико-экологический мониторинг**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - заложить у студентов знания о принципах и подходах к созданию региональных автоматизированных систем мониторинга окружающей среды и здоровья населения, а также о методах оценки риска для здоровья населения, связанного с антропогенным загрязнением среды обитания.

#### **Задачи:**

- изучение методов эколого-гигиенического нормирования;
- изучение методов медико-экологического обследования и статистического учета;
- практическое освоение методов оценки риска для здоровья населения с помощью информационных технологий;
- изучение подходов к организации медико-экологического мониторинга на отдельном промышленном предприятии, в крупном промышленно-развитом городе, индустриально-аграрном регионе.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Входными знаниями являются знания основ общей экологии, геоэкологии, экологии человека, экоинформатики и безопасности жизнедеятельности.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие о медико-экологическом мониторинге, его соотношение с социально-гигиеническим мониторингом.

Принципы медико-статистического обследования и учета в России. Управление здравоохранением и организация сбора медико-статистической информации. Система статистических показателей, характеризующих состояние здоровья населения и оценка репрезентативности входных медэкологических данных. Методы стандартизации показателей состояния здоровья населения и оценки достоверности их различий.

Методология оценки риска для здоровья. Понятие «экологический риск для здоровья», этапы и критерии оценки «абсолютного» и относительного риска. Оценка «абсолютного» риска (методика US. EPA: оценка канцерогенного, неканцерогенного рисков и времени наступления токсического эффекта) – для атмосферы и питьевой воды. Методы оценки относительного риска. Метод когортных групп. Метод нормирования интенсивных показателей заболеваемости в связи с изучением воздействия факторов среды на общественное здоровье (метод градиентного нормирования). Корреляционно-регрессионный метод оценки риска для здоровья населения. Медико-экологическая классификация, типизация и зонирование (с помощью кластерного анализа и метода взвешенных баллов).

Методические принципы организации медико-экологического мониторинга на промышленном предприятии. Гигиеническая классификация условий труда и быта (схема мониторинга, критерии, методы оценки риска). Методические принципы организации медико-экологического мониторинга в крупном промышленном городе (на примере города Воронежа). Методические принципы организации медико-экологического мониторинга в крупном агропромышленном регионе (на примере Воронежской области).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-6, ПК-9, ПК-12.

### **Б3.В.ОД.8 Экологическая токсикология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью дисциплины является знание основных понятий токсикологии и закономерностей воздействия токсических веществ на организмы; формирование у студентов представлений о накоплении различных экотоксикантов в экологических

системах, о воздействии токсических веществ на организмы, поведении в биосфере искусственных и естественных радионуклидов и их влиянии на различные уровни организации живой материи.

Задачи:

- иметь представление об источниках появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде; путях поступления токсичных веществ в организмы;
- знать понятия: ксенобиотик, дозы; концентрации; время воздействия; токсические эффекты; предельно допустимая концентрация; LD50.
- представлять основные группы загрязнителей, пути их миграции, трансформации и накопления в экосистемах;
- ознакомиться с механизмами воздействия факторов среды на организм и пределами его устойчивости, путями адаптации к стрессорным воздействиям среды;
- изучить особенности влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и биоценозы, на организм человека;
- ознакомиться с методами биотестирования, характером использования биотестов, их критериями.

### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Общая методология токсикологии. Связь экологической токсикологии с другими науками: токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, мониторингом окружающей среды, экологической экспертизой, охраной окружающей среды. Основные понятия экологической токсикологии: «загрязнение окружающей среды», поллютант, ксенобиотик. Ксенобиотический профиль среды

Химические превращения экотоксикантов. Детоксикация и активация. Абиотические процессы трансформации загрязняющих веществ и их классификация по типам химических реакций: гидролиз, окисление, восстановление, фотохимические процессы. Полимеризация и образование связанных остатков. Формирование ксенобиотического профиля. Особенности протекания процессов в природных средах. Персистирование. Трансформация. Процессы элиминации, не связанные с разрушением. Токсические факторы. Классификация токсических факторов

Биотрансформация органических экотоксикантов и влияющие на нее факторы. Понятие о ферментативной реакции и типы превращений экотоксикантов под действием ферментов. Основные фазы биотрансформации: окисление, восстановление, гидролиз, дегалогенирование. Биотрансформация неорганических экотоксикантов. Образование металлоорганических соединений, восстановление элементов с переменной валентностью, конъюгация. Роль микроорганизмов в трансформации и минерализации экотоксикантов. Микроорганизмы - деструкторы.

Свойства и характеристики стойких органических соединений: ДДТ, диэлдрин, алдрин, гептахлор, гексахлор-бензол, полихлорбифенилы и др. Токсичные металлы. Характеристика токсичных металлов: свинец, ртуть, кадмий, никель, хром, медь, сурьма, мышьяк, цинк. Диоксины. Основные понятия и проблемы. Опасность диоксинов и оценка риска. Факторы токсичности. Допустимая суточная доза. Источники выбросов диоксинов. Проблема диоксинов в России. ПВХ. Жизненный путь. Социальные аспекты проблемы ПВХ. Альтернативные замены для ПВХ. Опасность радиоактивного загрязнения окружающей среды.

Нормирование качества воздуха. Нормирование качества воды. Нормирование качества почв. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в продуктах питания. Нормирование источников воздействия. Санитарно-гигиеническое нормирование, его ограниченность с точки зрения защиты окружающей природной среды. Проблемы нормы и патологии на организменном и надорганизменном уровнях. Критерии нормы экосистемы. Параметры экосистемы, подлежащие регистрации при экологическом нормировании и

принципы их выбора. Перспективы создания единой системы экологического и санитарного нормирования.

Биомониторинг как составная часть экологического мониторинга. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам уровней загрязнения. Биотестирование. Критерии биотестов. Методика отбора и хранения проб для биотестирования. Требования к тестерным организмам и методике проведения биотеста. Способы обработки и интерпретации результатов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-6, ПК-12.

### **Б3.В.ОД.9 Экологические основы водопользования**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавра в области экологических основ водопользования.

Задачи: 1) ознакомление с экологическими проблемами водного хозяйства; 2) изучение и практическое овладение методами экологических, гидрологических, гидрохимических и водохозяйственных расчетов при проектировании и экспертизе объектов водного хозяйства.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

Дисциплиной формируются знания основ водопользования и концепции государственной политики устойчивого водопользования РФ, а также общие закономерности функционирования водных и околородных систем, необходимые для освоения компетенций дисциплин, изучаемых параллельно или в следующих семестрах – основы природопользования, охрана окружающей среды, устойчивое развитие, оценка воздействия на окружающую среду.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Основные цели и задачи курса. Водное хозяйство. Водный кодекс. Водопользование. Отраслевой и региональный обзор экологических проблем водного хозяйства. Концепция государственной политики устойчивого водопользования в РФ.

Гидроэкологические системы: основные понятия. Экосистемы реки и поймы. Озерные экосистемы. Экосистемы болот. Экосистемы водохранилищ и каналов.

Водные ресурсы. Речной сток как количественная характеристика естественных водных ресурсов. Факторы, влияющие на речной сток. Расчеты речного стока: задачи и состав расчетов. Справочные и нормативные документы, применяемые в расчетах речного стока.

Понятие о качестве воды. Требования к качеству воды. Государственные и ведомственные стандарты и нормативы. Виды загрязнений. Наиболее опасные загрязняющие вещества и их характеристика. Оценки загрязненности природных вод. Классификации водных объектов по загрязненности. Требования к природным водам, используемым для водоснабжения. Схемы использования воды. Системы водоснабжения. Нормы водопотребления. Водоотведение и загрязнение природных вод. Антропогенные источники загрязнения, их классификация. Сточные воды и их классификация. Хозяйственно-бытовые сточные воды. Гидротехнические мелиорации – орошение и осушение и их влияние на экологию водных объектов. Водоохраные зоны и прибрежные полосы.

Водоохранилища и их характеристики. Регулирование стока водохранилищами. Расчетная обеспеченность отдачи. Потери воды в водохранилище. Требования к регулированию стока различных отраслей народного хозяйства.

Разбавление и самоочищение сточных вод. Условия спуска сточных вод в водные объекты. Гидроэкологическая безопасность территории (ГЭБТ). Основы экологического нормирования водного режима при антропогенном воздействии. Экологический

(природоохранный сток), методы его расчета.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-4, ПК-5, ПК-6.

### **Б3.В.ОД.10 Система обращения с отходами**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью освоения учебной является знание нормативно-правовой базы обращения с отходами производства и потребления и норм обращения с отходами при хранении, транспортировке и обезвреживании.

Задачи освоения курса: знание нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических экологических работ в сфере промышленных технологий, связанных с образованием отходов; умение провести экологическую экспертизу различных видов проектного задания, осуществить экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды в условиях загрязнения отходами производства.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

Дисциплиной формируются знания основ обращения с отходами производства и потребления, включая аспекты нормирования, установления лимитов на образование и хранение отходов, а также обезвреживания опасных отходов.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятия "наилучшие доступные технологии", "отходы производства и потребления". Виды и классификация промышленных технологий, связанных с образованием отходов. Региональные аспекты. Особенности систем сбора и хранения отходов в России и в странах Европы.

Виды отходов, их токсичность. Нормы предельного накопления отходов. Требования к проектированию свалок и полигонов захоронения отходов. Методы переработки и обезвреживания отходов. Нормы радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами. Последствия загрязнения планеты отходами и экологические ограничения.

Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению. Методы расчета нормативов образования отходов. Основные требования к содержанию и оформлению проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Требования к полигонам для захоронения отходов производства и потребления.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-6, ПК-7, ПК-12.

### **Б3.В.ДВ.1.1 Биоиндикация**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью является развитие практических умений учащихся, формирование навыков практической оценки состояния окружающей среды на основе биоиндикационных методов; формирование экологического мышления учащихся.

Задачи: ознакомить студентов с методами биоиндикации при загрязнении воздушной среды, почв, водной среды. Овладеть методами биотестирования; уметь с применением методов биоиндикации оценить состояние окружающей среды различных экосистем на ландшафтной основе; познакомить с методиками мониторинга окружающей среды с помощью биоиндикаторов; осуществить сбор, анализ и прогноз результатов мониторинга.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

По окончании планируемого курса учащиеся должны знать: основные биоиндикационные методы оценки различных систем; уметь применять основные методики проведения оценки качества систем; владеть понятийным аппаратом, необходимым для профессиональной деятельности, умениями поисково-исследовательской работы, умениями и навыками осуществлять экспериментальные работы.

Учащиеся должны уметь: планировать и проводить лабораторные опыты; делать обработку результатов исследований, формулировать выводы; сравнивать биологические объекты; оценивать степень загрязненности воды, состояние чистоты воздуха и почвы, основываясь на показаниях растений и животных – биоиндикаторах; работать самостоятельно и в группах; осуществлять самостоятельный поиск биологической информации в различных источниках (справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернета) и применять ее в собственных исследованиях.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Определение предмета «Биоиндикация». Отличие понятий «биоиндикация», «биомониторинг», «биотестирование». История биоиндикации. Биоиндикация по анатомо-морфологическим признакам растений (лихеноиндикация, бриоиндикация, дендроиндикация). Биоиндикация по физиолого-биохимическим признакам растений, аккумулятивная биоиндикация. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов. Биоиндикация на основе свойств популяций.

Биоиндикация загрязнения среды по анатомо-морфологическим признакам у животных. Изменение биоритмов у животных. Влияние стрессоров на поведение животных. Определение степени загрязненности водоема: прозрачности, цветности воды визуальными методами. Биоиндикация водоема с помощью растений. Определение степени загрязнения водоема по беспозвоночным зооиндикаторам. Биологическая детоксикация. Биологическая индикация водоемов.

Индикаторы типов почв. Индикаторы механического состава почв. Индикаторы богатства, увлажнения, кислотности и засоления почв. Особенности индикации комплекса эдафических факторов. Индикаторы пастбищной дигрессии растительного покрова. Индикаторы залежей. Индикация почвенных разностей и экологических условий в агроценозах. Биоиндикация рекреационной нагрузки. Беспозвоночные как показатели порозности, плотности и механического состава почв. Беспозвоночные как показатели реакции и солевого режима почв. Почвенные беспозвоночные как показатели богатства почв кальцием. Ландшафтно-индикационное дешифрирование. Принципы составления ландшафтно-индикационных карт. Ландшафтная индикация динамики природной среды и антропогенных изменений экологических условий. Ландшафтно-индикационный подход к прогнозированию динамики экологических условий. Использование ландшафтной индикации при изучении сельскохозяйственных земель.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10.

### **Б3.В.ДВ.1.2 Экологическая индикация состояния геосистем**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель: углубление знаний учащихся о методе биоиндикации как о химико-биологическом методе анализа окружающей среды.

Задачи:

- систематизировать знания учащихся о влиянии ксенобиотиков на живые организмы,
- приобрести практические навыки проведения исследования биологических объектов, что позволяет осуществить преемственность содержания данного курса с другими предметами - биологией и экологией;
- развить навыки организации научно-исследовательской работы,
- продолжить формирование экологического мышления учащихся.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

По окончании курса студент должен:

- иметь представление о задачах и структуре экологического мониторинга;
- знать основные виды негативного антропогенного воздействия на экосистемы;
- иметь представление о принципах и методах биоиндикации, использовании

различных тест-систем для оценки состояния среды;

-уметь произвести подбор тест-систем в условиях различных эколого-хозяйственных ситуаций.

В курсе определенное место выделяется самостоятельной работе учащихся. В ходе учебного процесса используются лабораторные работы, упражнения, задачи с экологическим содержанием. Методы и формы обучения соответствуют индивидуальным и возрастным особенностям учащихся, способствуют развитию личности.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Определение понятия «Экологическая индикация». Отличие понятий «биоиндикация», «биомониторинг», «биотестирование». История биоиндикации. Экологические основы биоиндикации. Обоснование необходимости использования биоиндикаторов в условиях антропогенного пресса на природу. Специфическая и неспецифическая биоиндикация. Разноуровневая биоиндикация, подбор тест-систем в соответствии с видами воздействий на экосистемы. Применение биомаркеров при оценке качества среды. Основные типы биомаркеров. Индексы видового разнообразия. Факторы загрязнения водоемов и их классификация. Специфика загрязнения морских и континентальных водоемов. Самоочищение природных вод. Физические, химические и биологические факторы самоочищения. Биологическая детоксикация. Биоседimentация. Минерализация органического вещества гидробионтами. Оценка качества воды бактериологическими и биологическими методами. Оценка качества воды по методу Пантле и Букка и по шкале Вудивиса. Индекс сапробности и его параметры для водоемов различной степени загрязненности. Патологические явления, возникающие у растений под влиянием загрязнения атмосферного воздуха, почвы и воды, нарушения температурных, радиационных и других условий. Почвенные беспозвоночные как показатели почвенного режима и условий среды. Растительные наземные насекомые и загрязнение среды. Птицы как индикатор загрязнения и разрушения среды. Биологическое разнообразие как показатель устойчивости экосистем.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4, ПК-10.

**БЗ.В.ДВ.2.1 Гидрогеология****Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о гидрологических круговоротах, закономерностях гидрогеологических процессов на планетарном и региональном уровнях.

Задачи курса: понимание основных гидрогеологических процессов, закономерностей; владение методами оценки ситуаций по гидрогеологическим параметрам; умение интерпретировать результаты гидрогеологических исследований.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Общие сведения о воде. Гидрогеология как наука. Теоретические и практические задачи современной гидрогеологии. Роль русских ученых в развитии и становлении гидрогеологии. Движение воды в системе океан - атмосфера – суша. Понятие о круговороте воды в природе.

Гидрологический круговорот. Геологический круговорот. Вода в атмосфере. Понятие об абсолютной, удельной и относительной влажности воздуха. Поверхностный сток. Факторы формирования поверхностного стока.

Подземный сток. Модуль и коэффициент поверхностного стока. Факторы формирования подземного стока. Модуль и коэффициент подземного стока. Особенности формирования подземного стока в артезианских бассейнах и гидрогеологических массивах. Роль подземного стока в общих водных ресурсах и водном балансе страны.

Типы подземных вод. Гидрогеологическая стратификация подземных вод. Понятие о гидрогеологических таксонах. Гидрогеологические системы (артезианские бассейны, гидрогеологические массивы). Границы ГГС (геологические, геоморфологические, литолого-фациальные, тектонические). Основные элементы гидрогеологических систем: слои, горизонты, комплексы, локальные и региональные трещиноватые зоны, разломы, простые и сложные массивы. Понятие о водоносных горизонтах, комплексах, принципы выделения, различия в условиях формирования подземных вод. Гидрогеологическое районирование.

Факторы, определяющие закономерности формирования и распределения подземных вод. Артезианские бассейны, их гидрогеологическая зональность. Зоны активного, затрудненного и весьма затрудненного водообмена. Основные условия выделения гидрогеологических массивов, преобладающий тип вод, гидродинамические зоны массивов.

Классификация подземных вод по условиям залегания. Характеристика основных типов подземных вод: почвенных, верховодки, грунтовых и артезианских, трещинных и карстовых, в многолетнемерзлых породах, минеральных промышленных и термальных. Почвенные воды, источники формирования, роль в развитии экзогенных процессов и химическом выветривании.

Динамика подземных вод. Законы движения подземных вод: Дарси и Шези-Краснопольского. Основные гидродинамические элементы фильтрационного потока: направление движения, уклон, скорость, ширина, коэффициент фильтрации, расход.

Принципы оценки защищенности подземных вод от техногенного загрязнения: расчетные методы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-6.

### **Б3.В.ДВ.2.2 Гидрогеологические изыскания**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний о гидрологических изысканиях, закономерностях гидрогеологических процессов на планетарном и региональном уровнях.

Задачи курса: понимание основных гидрогеологических процессов, закономерностей; владение методами гидрогеологических изысканий при ОВОС; умение интерпретировать результаты гидрогеологических изысканий.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Гидрогеология как наука. Структура и содержание гидрогеологических изысканий. Роль гидрогеологии в народном хозяйстве и инженерно-экологическом проектировании. Гидрологический круговорот. Геологический круговорот. Вода в атмосфере. Понятие об абсолютной, удельной и относительной влажности воздуха. Поверхностный сток. Факторы формирования поверхностного стока.

Подземный сток. Модуль и коэффициент поверхностного стока. Факторы формирования подземного стока. Модуль и коэффициент подземного стока. Особенности формирования подземного стока в артезианских бассейнах и гидрогеологических массивах. Роль подземного стока в общих водных ресурсах и водном балансе страны.



Типы подземных вод. Гидрогеологическая стратификация подземных вод. Понятие о гидрогеологических таксонах. Гидрогеологические системы (артезианские бассейны, гидрогеологические массивы). Границы ГГС (геологические, геоморфологические, литолого-фациальные, тектонические). Основные элементы гидрогеологических систем: слои, горизонты, комплексы, локальные и региональные трещиноватые зоны, разломы, простые и сложные массивы. Понятие о водоносных горизонтах, комплексах, принципы выделения, различия в условиях формирования подземных вод. Гидрогеологическое районирование.

Факторы, определяющие закономерности формирования и распределения подземных вод. Артезианские бассейны, их гидрогеологическая зональность. Зоны активного, затрудненного и весьма затрудненного водообмена. Основные условия выделения гидрогеологических массивов, преобладающий тип вод, гидродинамические зоны массивов.

Классификация подземных вод по условиям залегания. Характеристика основных типов подземных вод: почвенных, верховодки, грунтовых и артезианских, трещинных и карстовых, в многолетнемерзлых породах, минеральных промышленных и термальных. Почвенные воды, источники формирования, роль в развитии экзогенных процессов и химическом выветривании.

Динамика подземных вод. Законы движения подземных вод: Дарси и Шези-Краснопольского. Основные гидродинамические элементы фильтрационного потока: направление движения, уклон, скорость, ширина, коэффициент фильтрации, расход.

Дренажные сооружения: горизонтальные, вертикальные, комбинированные, условия использования. Притоки воды к совершенным и несовершенным водозаборам при установившейся фильтрации.

Гидрогеохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых. Качественная характеристика гидрохимической среды. Термодинамический метод анализа гидрохимических систем. Основные гидродинамические параметры (константы равновесия, коэффициент активности, ионная сила раствора, химический потенциал и др.).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-6, ПК-9.

### **Б3.В.ДВ.3.1 Промышленная санитария**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Курс «Промышленная санитария» обогащает студентов знаниями в вопросах гигиены труда, общих и профессиональных заболеваний и промышленно-санитарной техники.

Задачи: изучить классификацию вредных производственных факторов; освоить практические методы осуществления производственного экологического контроля; получить представление об особенностях вредных экологических воздействий в условиях различных производств.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

Студенты знакомятся с условиями труда рабочих в различных отраслях народного хозяйства и овладевают навыками изучения вредных производственных факторов, влияющих на внешнюю среду, трудовой процесс и организм человека.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение. Цель и задачи курса. Классификация вредных производственных факторов. Загрязнение воздушной среды жилых и производственных помещений. Вредное воздействие загрязнителей воздушной среды на организм человека. Воздействие промышленных выбросов на материалы, строения и оборудование. Классификация производственной пыли. Пыль как производственная вредность. Действие пыли на организм. Профилактика пылевых заболеваний. Методы определения запыленности воздуха на производстве. Вредные физические факторы производства: шум, вибрация, ультразвук и их действие на организм.

Гигиена труда в горнорудной и каменноугольной промышленности. Гигиена труда в черной металлургии.

**Форма промежуточной аттестации :** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4, ПК-12.

### **Б3.В.ДВ.3.2 Экологическая эпидемиология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель дисциплины - изучить основы экологической эпидемиологии как нового направления современной эпидемиологии и экологии;

Задачи:

- ознакомиться с актуальными проблемами медико-экологической безопасности;
- изучить основные понятия, принципы и методы проведения эколого-эпидемиологических исследований;
- приобрести навыки планирования и проведения эколого-эпидемиологических исследований.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, полученные обучающимися при изучении естественнонаучных дисциплин на предшествующих курсах, в частности, Физика, Химия, Биология, Учение о биосфере.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Методы экологической эпидемиологии. Метод эпидемиологии. Задачи эпидемиологического метода. Причинность. Исследования методом случай-контроль. Когортные исследования.

Мешающие факторы. Систематические ошибки. Статистические ( биометрические ) методы в эпидемиологии. Метод эпидемиологического обследования очагов. Метод эпидемиологического анализа. Эпидемиологический случай. Диагностика инфекций.

Описательные приемы исследования в эпидемиологии. Показатель динамики заболеваемости. Сезонность заболеваемости. Пространственное исследование. Структура заболеваемости. Аналитический прием исследования. Экспериментальные приемы исследования. Метод моделирования.

Основы оценки воздействия загрязнения окружающей среды на здоровье населения. Химические и физические факторы загрязнения окружающей среды на здоровье населения. Токсичность химических веществ. Планы действий по снижению вредного воздействия химических веществ. Влияние физических факторов на здоровье населения.

Экологически обусловленные заболевания. Виды, этиология, профилактика. Эпидемиология инфекционных болезней. Основные понятия эпидемиологии инфекционных болезней. Инфекция, инфекционный процесс. Основные признаки инфекционных болезней. Эпидемический процесс: понятие, факторы. Механизм развития эпидемического процесса по Л.В.Громашевскому. Проявления эпидемического процесса. Понятие эпидемии и пандемии. Эпидемический процесс с позиций социально-экологической концепции. Учение о природной очаговости. Пути передачи инфекционных заболеваний. Организмы переносчики возбудителей заболеваний. Меры борьбы с природными очагами инфекций.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-9.

### **Б3.В.ДВ.4.1 Геофизика**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавра в области геофизики, знание основных геофизических закономерностей Земли и их экологических последствий. В

задачи курса входит усвоение студентами теоретических основ геофизики, а также владение основными методами оценки геофизических явлений и воздействия физических факторов на окружающую среду, биоту и человека.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет и основные понятия геофизики. Земля в структуре Вселенной. Геохронология и возраст Земли. Внутреннее строение Земли. Масса, плотность и химический состав Земли. Термический режим земных недр. Тепловой режим Земли. Тепловой баланс Земли. Гравитационное поле Земли. Магнитное и электрическое поле Земли. Физика гидросферы. Физика атмосферы. Взаимодействие геосфер.

Прикладные задачи геофизики: в экологии, здравоохранении, природоохранной деятельности, промышленно-гражданском строительстве. Методы составления и анализа геофизических карт.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-5, ПК-13.

**Б3.В.ДВ.4.2 Гидрометрия и техника безопасности при проведении гидрометрических работ**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является знание основ гидрометрии и техники безопасности в гидрометрических изысканиях бакалавром экологии и природопользования.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов со способами измерения характеристик водного режима рек, озер, водохранилищ и методами их оценки;
- получение навыков в организации и проведении цикла гидрологических наблюдений за элементами водного режима, овладение методами их расчета.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

Изучающие её должны иметь подготовку в области оценки водных ресурсов, в математической статистике, в гидролого-экологических основах водного хозяйства.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет и задачи курса. Практическая значимость курса. Система гидравлического мониторинга. Государственный водный кадастр. Классификация водомерных постов. Выбор места для поста. Оборудование водомерного поста. Репера водомерных постов. Система и точность отсчетов и отметок. Обработка водомерных наблюдений. Составление годовой таблицы среднесуточных уровней воды. Методы и приборы. Журналы промеров глубин. Вычисление морфологических характеристик русла. Построение плана участка промерных работ. Факторы скоростного режима. Характеристики скорости течения. Эпюры скоростей. Использование поверхностных и глубинных поплавков. Трубка Пито. Классификация вертушек. Свойства вертушки. Устройство вертушки ГР-2гМ, ГР-55, ГР-99. Зарубежные типы вертушек. Тарировочные бассейны. Градуированные свидетельства. Интерполяционная таблица зависимости скорости течения от числа оборотов вертушки. Совмещённые графики. Кривые повторяемости продолжительностей уровней.

Требования к выбору участка гидроствора. Учет наличия поймы. Оборудование гидроствора.

Способ поверхностных поплавков. Формула Шези. Использование гидрометрических вертушек при использовании поверхностных поплавков, при измерении гидрометрической вертушкой.

Устройство будки для измерения скоростей течения. Приборы и оборудование для измерения толщины льда и шуги. Топографическая основа. Виды плавсредств.

Оборудование гидроствора ездовым и разметочным тросами. Приборы для взятия проб донных отложений.

Схема участка водомерного поста. Привязка данных промеров к отметки государственной геодезической сети. Преимущества и область использования. Механическая часть установок. Электрическая часть установок. Виды инструктажей и порядок проведения. Правила безопасности при переходе через реку. Правила безопасности при наличии ледовых явлений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-13.

### **Б3.В.ДВ.5.1 Инженерная экология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Сформировать у студентов системный подход к выбору способов и средств в достижении экологически разумного компромисса между человеком, природой и общественным производством.

Задачи:

- изучение экологических аспектов технологического производства;
- знание принципов и технологий обезвреживания и переработки промышленных отходов;
- знание основ проектирования комплекса природоохранных мероприятий.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

Курс «Инженерная экология» обогащает студентов знаниями в области обезвреживания и переработки промышленных отходов, прививает навыки рациональной природоохранной и ресурсосберегающей деятельности.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Введение в инженерную экологию. Содержание, цели и задачи предмета. Оценка современного состояния окружающей среды. Активный и пассивный путь защиты окружающей среды от промышленных загрязнителей. Классификация основных технологических процессов обезвреживания и переработки промышленных отходов (ПО). Массообменные методы обезвреживания и переработки ПО (абсорбция, адсорбция, десорбция, экстракция). Массообменные методы обезвреживания и переработки ПО (дистилляция, кристаллизация). Мембранные технологии (обратный осмос, ультрафильтрация, электродиализ).

Химические методы обезвреживания и переработки ПО (химическая обработка, нейтрализация сточных вод, коагуляция и флокуляция). Химические методы обезвреживания и переработки ПО (очистка сточных вод окислителями и восстановителями). Электрохимические методы обезвреживания и переработки ПО (анодное окисление и катодное восстановление, электрокоагуляция, электрофлотация).

**Форма промежуточной аттестации :** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4, ПК-9, ПК-12.

### **Б3.В.ДВ.5.2 Рекуперация техногенных ресурсов**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Сформировать у студентов комплексный подход к выбору способов и средств по переработке промышленных и бытовых отходов в целях рационального природопользования и предотвращения вредного воздействия отходов на окружающую среду и человека.

Задачи:

- изучение экологических аспектов технологического производства, связанного с образованием отходов;

- знание принципов и технологий обезвреживания и переработки промышленных отходов;
- знание основ проектирования комплекса природоохранных мероприятий по снижению негативного воздействия отходов на среду обитания.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

Студенты-экологи должны обладать теоретическими знаниями в области обезвреживания и переработки промышленных отходов и быть компетентными в вопросах рациональной природоохранной и ресурсосберегающей деятельности.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Введение в курс «Рекуперация техногенных ресурсов». Содержание, цели и задачи предмета. Оценка современного состояния окружающей среды. Классификация и характеристика промышленных отходов. Нормативы образования промышленных отходов. Состав и свойства ТБО. Проблема мусорных свалок. Нормы накопления ТБО. Классификация методов обезвреживания и переработки ПО и ТБО. Складирование на полигонах. Конструкция полигона ТБО. Экранирование полигонов и шламонакопителей. Мероприятия по рациональной эксплуатации полигонов ТБО. Захоронение ТБО совместно с ПО на полигонах. Контроль за деятельностью полигонов. Термические методы обезвреживания и утилизации ТБО. Методы полевого и заводского компостирования. Пути внедрения безотходных технологий и использование ВМР в стране и за рубежом. Утилизация ПО и ТБО в г. Воронеже

**Форма промежуточной аттестации :** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-4, ПК-12.

**Б3.В.ДВ.6.1 Экологическая климатология**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Изложить целостное представление об экологических особенностях атмосферы, как среды обитания, описать климат, как важнейший экологический фактор окружающей среды. Раскрыть явления метеотропности, адаптации в прошлых и акклиматизации в современных климатах. Обобщить методы и способы эколого-климатических оценок для практического использования в оценке загрязнения и качества воздушной среды, условий комфортности/дискомфортности проживания, отдыха и климатолечения. Показать роль климатических ресурсов в благосостоянии населения.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Предмет экологическая климатология, его положение в системе наук. Народнохозяйственное значение. Основные этапы развития наук об экологии человека. Состав сухого воздуха. Водяной пар в воздухе. Роль углекислого газа, озона в атмосфере. Аэрозольные, антропогенные примеси. Строение атмосферы. Основные и промежуточные слои. Состав солнечной радиации, ее изменение в атмосфере и на поверхности Земли. Радиационный баланс атмосферы и его составляющие. Тепловой баланс земной поверхности. Тепловой режим атмосферы. Пространственно-временные изменения температуры воздуха. Основные характеристики барического поля. Основные формы барического рельефа. Периодические и непериодические изменения давления. Распределение давления на Земном шаре. Основные характеристики поля ветра. Силы, действующие на ветер в атмосфере. Общая и местная циркуляция атмосферы. Вода в атмосфере. Суточный и годовой ход влажности. Географическое распределение влажности воздуха. Пространственно-временное распределение осадков. Условия формирования воздушных масс. Свойства воздушных масс. Термодинамическая и географическая классификация воздушных масс, районы их формирования и характеристика.

Трансформация воздушных масс. Классификация атмосферных фронтов. Климатообразующие процессы. Географические факторы климата: широта, континентальность, высота над уровнем моря, распределение суши и моря, орография, океанические течения, растительный и снежный покров. Микроклимат города, леса, пересеченной поверхности. Основные принципы классификации климатов: Кёппена, Берга, Алисова. Изменение климата.

Антропогенное влияние на климат. Эволюция человека и климат. Метеотропность. Прогнозирование, элементы профилактики метеотропных реакций и заболеваний. Биоклиматические индексы. Влияние метеорологических параметров на человека. Климат и строение тела человека. Климат и жилище. Климат и здоровье человека. Теплообмен человека с окружающей средой. Влияние параметров микроклимата на самочувствие человека. Терморегуляция организма человека. Гигиеническое нормирование параметров микроклимата производственных помещений. Профилактика неблагоприятного воздействия микроклимата. Адаптация человека к климатическим факторам. Биоклиматические факторы жаркого климата. Адаптивные реакции организма человека к жаркой среде обитания. Особенности адаптации человека к работе в жаркой среде. Предупреждение тепловых поражений организма. Модели устойчивого развития городов. Источники загрязнения городской окружающей среды: предприятия топливно-энергетического комплекса, промышленные предприятия, дорожно-транспортные средства, отходы производства и потребления. Радиоактивное загрязнение и его источники. Энергетическое загрязнение (электромагнитные поля, шум, вибрации) и его источники. Влияние автотранспорта на окружающую среду и здоровье населения. Основные загрязняющие вещества от подвижных и стационарных источников, их нормативные значения. Условия взаимодействия автодорожного комплекса с окружающей средой. Воздействие автомобильного транспорта на почву и растительность в городской среде. Химическое и шумовое воздействие транспорта на людей и борьба с ним. Экологические аспекты аварий на транспорте. Оценка риска от воздействия объектов автотранспортного комплекса. Передвижные источники химического загрязнения. Ракетно-космическая техника, воздушные суда и особенности загрязнения ими атмосферы. Закономерности образования загрязняющих веществ в авиадвигателях. Нормирование загрязнения атмосферы авиадвигателями. Расчет выброса авиадвигателями продуктов сгорания топлива. Требования к деятельности военной и гражданской авиации по показателям химического загрязнения атмосферы.

Региональные экологические проблемы. Проблемы экспорта и импорта токсических отходов. Защита биосферы от загрязнения твердыми отходами. Использование промышленных и коммунально-бытовых отходов в сельском хозяйстве. Рекультивация нарушенных промышленностью территорий. Рекультивация загрязненных почв. Инженерное и социально - бытовое благоустройство жилых территорий. Внешнее благоустройство и озеленение. Экологическое обустройство жилых территорий. Архитектурно-планировочные решения. Конструкторско-технические решения. Эксплуатационно-технологические мероприятия. Организация системы экологически безопасного обращения с твердыми бытовыми отходами на городской территории (селективный сбор, транспортирование).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5.

### **Б3.В.ДВ.6.2 Методы аэроаналитических измерений**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - приобретение студентами знаний о принципах, методах и приемах обработки результатов эколого-аналитических наблюдений воздушной среды, выполняемых на станциях системы Росгидромета и в системах экологического мониторинга прочих ведомств.

Задачами служат: изучение приборов для аэроаналитических измерений, освоение

методик сбора и анализа данных, умение обобщать и интерпретировать аэроаналитическую информацию для экологических целей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Подстилающим курсом служит дисциплина "Учение об атмосфере".

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Принципы и методы аэроаналитических измерений. Посты контроля атмосферы : стационарные, передвижные, подфакельные. Основные требования к построению сети постов слежения. Сроки и периодичность производства аэроаналитических измерений в системе Росгидромета. Программа наблюдений.

Система измерений метеопараметров, концентраций загрязняющих веществ. Общие принципы. Методы измерения. Средства измерений. Запись и обработка результатов измерений. Интерпретация результатов аэроаналитических измерений. Оценка риска для здоровья населения вследствие загрязнения воздушного бассейна. Методы мониторинга загрязнения атмосферы и охраны воздушного бассейна при техногенных авариях.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-6, ПК-12.

**Б3.В.ДВ.7.1 Опасные природные явления**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Изложить теоретические основы научных знаний об условиях возникновения, развития, классификации основных природных явлений литосферного происхождения, гидрометеорологических стихийных бедствий, опасных метеорологических явлений, о проблемах антропогенного влияния на окружающую среду. Изучить методы анализа и прогноза опасных природных явлений, меры безопасности при их возникновении.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Основные понятия и определения. Классификация опасных природных явлений. Задачи Росгидромета и МЧС России по предупреждению, обнаружению и ликвидации последствий стихийных бедствий и опасных природных явлений. Природа возникновения землетрясений. Способы получения информации о возможности возникновения землетрясений. Пути и методы оповещения и предупреждения о землетрясениях. Природа вулканических извержений. Способы получения информации о вероятности извержения вулкана. Пути и методы оповещения и предупреждения о вулканических извержениях. Действия при угрозе извержения вулкана.

Причины возникновения снежных лавин, селей, оползней, обвалов, возможность их предупреждения. Задачи гидрометеослужбы по оповещению и предупреждению о снежных лавинах, селях, обвалах. Виды гидрологических опасных явлений во внутренних водоемах. Морские гидрологические опасные явления: тайфуны, цунами, сильное волнение (5 баллов и более) или колебание уровня моря, сильный тягун в портах, ледяной покров и т.п.

Основные понятия и определение гидрологических опасных явлений их характер, сила и интенсивность, поражающие факторы, профилактика и виды спасательных работ. Физические условия образования конвективных явлений. Адиабатические и неадиабатические модели конвекции. Аэросиноптические условия образования конвективных явлений. Параметры конвекции, обуславливающие образование конвективной облачности, ливней и гроз. Физические условия образования и характеристика грозы, шквалов, града, смерчей. Аэросиноптические условия их возникновения. Методы обнаружения и физико-статистические способы их прогноза. Определение и классификация тропических циклонов. Районы формирования и пути перемещения тропических циклонов. Условия образования и структура тропических циклонов. Катастрофические последствия

тайфунов и ураганов. Определение и классификация опасных явлений природы в зимний период года. Аэросиноптические условия возникновения снегопадов и метелей. Методика прогноза снегопадов и метелей. Классификация гололедно - изморозевых образований. Аэросиноптические условия образования гололеда. Методика прогноза гололеда.

Возникновение и характеристика и последствия заморозков. Методы борьбы с заморозками. Характеристика и последствия засух. Условия возникновения и прогноз засух. Методы борьбы с засухами. Параметры инверсий температуры. Классификаций инверсий температуры. Связь инверсий с опасными явлениями погоды. Классификация туманов. Физические и аэросиноптические условия образования туманов различных видов. Прогноз образования и рассеяния туманов. Виды природных пожаров: лесные, торфяные, подземные, степные, в том числе пожары хлебных массивов. Их характеристики, особенности возникновения, развития и распространения. Негативные воздействия, прогноз, профилактические мероприятия, способы локализации и тушения природных пожаров.

Групповые и единичные случаи опасных инфекционных заболеваний у людей, эпидемические вспышки, эпидемии, пандемии, инфекционные заболевания людей невыясненной этиологии. Характерные случаи, последовательность событий, масштабы распространения, приемы и методы профилактики, локализации и ликвидации случаев опасных инфекционных заболеваний. Поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями: прогрессирующая эпифитотия, панфитотия, болезни невыявленной этиологии, массовое распространение вредителей. Характерные случаи, территориальные признаки и особенности болезней. Прогноз, профилактика, защитные мероприятия, ликвидация последствий.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-12.

### **Б3.В.ДВ.7.2 Экология чрезвычайных ситуаций**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Знание мониторинговых аспектов опасных природных явлений и чрезвычайных ситуаций, защиты от них населения и повышения устойчивости функционирования экосистем при их возникновении. Формирование у обучаемых твердых знаний о природных стихийных явлениях, методах их прогнозирования и моделирования их последствий, определение превентивных защитных мероприятий и способов защиты. Знание основ экологического мониторинга и защиты населения от чрезвычайных ситуаций техногенного характера.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Чрезвычайные ситуации природного характера. Стихийные явления в литосфере, виды явлений, их классификация и защита от них. Стихийные явления в гидросфере и защита от них. Стихийные явления в атмосфере и защита от них. Природные пожары и защита от них. Инфекционная заболеваемость людей, сельскохозяйственных животных, поражение сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями: мониторинговые аспекты.

Чрезвычайные ситуации техногенного характера. Техногенные катастрофы, радиационные аварии, транспортные катастрофы и их экологические последствия. Радиоэкологический мониторинг в фоновом и чрезвычайном режимах. Методы ликвидации опасных экологических последствий техногенных аварий.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-12.



### **Б3.В.ДВ.8.1 Цифровые модели геополей**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью учебной дисциплины ставится формирование у студентов представления о непрерывности большинства географических и экологических процессов и явлений, а также возможности их изучения при помощи цифровых моделей как реальных, так и абстрактных.

Задачи дисциплины состоят в том, что студенты должны изучить процесс создания ЦМГ от оцифровки сканированных или иных растровых изображений до трехмерных моделей, познакомиться с историей создания ЦМГ, методами расчета, построением карт важнейших морфометрических показателей рельефа, направления потоков геохимической миграции элементов, зон затопления, полей загрязнения атмосферного воздуха, полей загрязнения почвенного покрова основными загрязнителями, вычисления границ геоморфологических образований.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Входными знаниями являются знания основ географии, топографии, картографии, геоиконики и геоинформатики, а также основ математической статистики.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие о цифровых моделях геополей. Цифровые модели рельефа. Исторический опыт создания цифровых моделей геополей. Интерполяция, экстраполяция и аппроксимация данных. Локализация модели. Качество данных. Триангуляция, средневзвешенная интерполяция, кригинг, кусочно-полиномиальное сглаживание. Регулярная сеть данных (GRID), нерегулярная триангуляционная сеть (TIN). Сравнение моделей. Источники создания ЦМГ. Картографические источники: особенности отечественных топографических карт. Данные дистанционного зондирования. Наблюденные и аналитические данные. Материалы полевых съемок. Использование приемников глобального позиционирования. Обзор основных программных продуктов для построения ЦМГ. Основные ГИС-пакеты: Spatial Analyst, 3D Analyst, Geostatistical Analyst ГИС-пакета ArcGIS (ESRI Inc.); Vertical Mapper ГИС-пакета MapInfo (MapInfo Corp.), Autodesk Map 3D системы Auto CAD (Autodesk Inc.). Программы для создания систем виртуальной реальности. Системы узкой специализации. Аппаратное обеспечение. Программное обеспечение для визуализации трехмерных эффектов: CAD-пакеты, программное обеспечение для трехмерной графики и визуализации, ГИС-пакеты. Построение ЦМГ и основных морфометрических показателей геополей. Карты уклонов и экспозиций; карты вершинных, базисных и остаточных поверхностей; карты градиентов морфометрических характеристик. Построение профилей поперечного сечения геополей.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-10, ПК-14.

### **Б3.В.ДВ.8.2 Основы антропогенного ландшафтоведения**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Изложить теоретические основы изучения антропогенных ландшафтов как природных комплексов, преобладающих в ландшафтной сфере Земли и сформировать у студентов представление об изменениях окружающей среды под влиянием хозяйственной деятельности человека как явления комплексом.

Задачи дисциплины состоят в том, что студенты должны изучить процессы формирования антропогенных ландшафтов, их основные черты и географию распространения, уметь сопоставлять теоретические представления антропогенного ландшафтоведения с концепциями современной геоэкологии.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части. Знания студентов, предшествующие изучению дисциплины, предполагают владение основами комплексной географии и ландшафтоведения, методами мониторинговых исследований и оценки воздействия на окружающую среду.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Введение в антропогенное ландшафтоведение. Антропогенная география, комплексная физическая география. Связь геоэкологии и антропогенного ландшафтоведения. История становления антропогенного ландшафтоведения. Зарубежные работы по вопросам антропогенной географии. Отечественные работы по вопросам антропогенной географии. Антропогенное ландшафтоведение как самостоятельная научная дисциплина. Развитие представления об антропогенном ландшафте. Предмет и метод антропогенного ландшафтоведения. Представления об антропогенном ландшафте. Методы изучения антропогенных ландшафтов. Общенаучные и специфические методы. Естественные аналоги, историко-генетические и дигрессионные ряды. Общие свойства антропогенных ландшафтов. Устойчивость, сукцессионная динамика, стадийность развития. Ареалы распространения. Опыт типологии и классификации антропогенных ландшафтов. Типология и классификация их различия.

Отечественные и зарубежные работы по систематике антропогенных ландшафтов до 1970 г. Современная типология и классификация антропогенных ландшафтов (по Ф.Н. Милькову). Особенности типологий и их значение. Сельскохозяйственные, техногенные, лесные, водные, селитебные антропогенные ландшафты. География распространения, особенности, типология, геоэкологическая текстура. Прочие группы антропогенных ландшафтов.

География распространения, особенности, типология, геоэкологическая текстура. Глобальное и региональное антропогенное ландшафтоведение. Антропогенное ландшафтоведение локальных комплексов. Прогнозное антропогенное ландшафтоведение. Типы и виды географических и ландшафтных прогнозов. Прикладные аспекты изучения антропогенных ландшафтов. Ландшафтное планирование.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-9, ПК-12.

**Б3.В.ДВ.9.1 Метеорологический практикум**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Изложить основные принципы, методы и приемы обработки результатов метеорологических наблюдений, выполняемых на станциях системы Росгидромета и ведомств, осуществляющих наблюдения по лицензии Росгидромета. Изучить регламент процедуры обработки, контроля и восполнения данных с целью обеспечения единообразия и достоверности информации для передачи потребителю или на хранение в Госфонд.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Определение и назначение наблюдений. Основные требования к построению сети. Основные требования к организации и производству наблюдений на станции. Назначение. Классификация. Устройство метеорологической площадки. Требования к содержанию метеорологической площадки. Сроки производства метеорологических наблюдений. Программа наблюдений. Определение времени на станции.

Температура воздуха. Общие указания. Методы измерения. Средства измерения. Условия производства измерений. Подготовка средств измерений перед сроком наблюдений. Производство измерений. Обработка и запись результатов измерений.

Влажность воздуха. Общие указания. Приборы и оборудование. Условия производства наблюдений. Подготовка к измерениям и уход за приборами. Обработка записей термографа и гигрографа. Контроль работы приборов.

Солнечная радиация. Общие указания. Средства измерения. Условия производства измерений. Подготовка к измерениям по гелиографу. Производство измерений. Контроль работы гелиографа. Обработка результатов.

Ветер. Методы измерения. Средства измерения. Условия производства измерений. Подготовка средств измерений к наблюдениям. Производство измерений. Обработка и запись результатов измерений. Метод измерения. Средства измерения. Условия производства измерений. Производство измерений. Обработка результатов измерений.

Осадки. Общие указания. Методы измерения. Средства измерений. Определение количества осадков. Производство измерений. Запись и обработка результатов измерений. Определение интенсивности осадков.

Снежный покров. Общие указания. Методы определения. Средства измерений. Условия производства наблюдений. Ежедневные наблюдения за снежным покровом. Снегомерные съемки. Обработка результатов снегосъемки.

Атмосферные явления. Классификация и описание. Условия производства наблюдений. Производство наблюдений за атмосферными явлениями. Запись наблюдений за атмосферными явлениями. Состояние погоды в срок и между сроками наблюдений. Условия производства наблюдений.

Определение количества облаков. Определение форм облаков. Определение количества и формы облаков в особых условиях. Измерение высоты нижней границы облаков.

Наблюдения за опасными ливнями. Наблюдения за опасными дождями. Наблюдения за особо опасными дождями и снегопадами. 1. содержание групп кода КН-01 и правила их использования .2. Спецификации кодовых символов (цифр и букв). 3. Кодовые таблицы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-7, ПК-14.

### **Б3.В.ДВ.9.2 Гидрометрический практикум**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Овладение студентами комплексом методических, организационных, практических мероприятий мониторинга состояния водных объектов. Задачи: изучение теоретических основ гидрометрии на основе лекций и лабораторных занятий, получение навыков камеральной обработки результатов гидрометрических наблюдений и измерений с применением современных компьютеров, обучение производству основных видов полевых работ во время проведения практики на реке и водохранилище. Овладение правилами поведения на воде и техникой безопасности при выполнении полевых работ.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие «годовой речной сток и сток различных интервалов времени годового цикла». Назначение кривых расходов (КР) воды. Вспомогательные кривые площадей и средних скоростей течения и их назначение. Однозначная и неоднозначная связь между расходами и уровнями воды. Причины нарушения однозначности. Построение КР при переменном подпоре, деформации русла, неустановившемся движении воды, ледоставе и зарастании русла. Твердый сток. Общие сведения. Наносы и их движение в русловых потоках. Донно-грядный режим. Изучение стока взвешенных наносов. Мутность воды. Приборы для взятия проб воды с взвешенными наносами. Измерение расходов взвешенных наносов. Вычисление расходов и стока взвешенных наносов. Основные характеристики

твердого стока. Минерализация речных вод. Химический состав природных вод. Сток растворенных веществ.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5, ПК-7, ПК-14.

### *Некоторые дисциплины вариативной части /заочная форма обучения/*

#### **Б3.В.ОД.5 Токсикология и биотестирование**

##### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью дисциплины является формирование у студентов представлений о накоплении различных экотоксикантов в экологических системах, о воздействии токсических веществ на организмы, основных методах биотестирования.

Задачи:

- иметь представление об источниках появления потенциально токсичных веществ в окружающей среде; путях поступления токсичных веществ в организмы;
- знать понятия: ксенобиотик, дозы; концентрации; время воздействия; токсические эффекты; предельно допустимая концентрация; LD50.
- представлять основные группы загрязнителей, пути их миграции, трансформации и накопления в экосистемах;
- ознакомиться с механизмами воздействия факторов среды на организм и пределами его устойчивости, путями адаптации к стрессорным воздействиям среды;
- изучить особенности влияния загрязнений различной природы на отдельные организмы и биоценозы, на организм человека;
- ознакомиться с методами биотестирования, характером использования биотестов, их критериями.

##### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

##### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Общая методология токсикологии. Связь экологической токсикологии с другими науками: токсикологией, популяционной экологией, экологической химией, мониторингом окружающей среды, экологической экспертизой, охраной окружающей среды. Основные понятия экологической токсикологии: «загрязнение окружающей среды», поллютант, ксенобиотик. Ксенобиотический профиль среды

Химические превращения экотоксикантов. Детоксикация и активация. Абиотические процессы трансформации загрязняющих веществ и их классификация по типам химических реакций: гидролиз, окисление, восстановление, фотохимические процессы. Полимеризация и образование связанных остатков. Формирование ксенобиотического профиля. Особенности протекания процессов в природных средах. Персистирование. Трансформация. Процессы элиминации, не связанные с разрушением. Токсические факторы. Классификация токсических факторов

Биотрансформация органических экотоксикантов и влияющие на нее факторы. Понятие о ферментативной реакции и типы превращений экотоксикантов под действием ферментов. Основные фазы биотрансформации: окисление, восстановление, гидролиз, дегалогенирование. Биотрансформация неорганических экотоксикантов. Образование металлоорганических соединений, восстановление элементов с переменной валентностью, конъюгация. Роль микроорганизмов в трансформации и минерализации экотоксикантов. Микроорганизмы - деструкторы.

Современные методы биотестирования состояния окружающей среды. Биотестирование качества вод. Тест Эймса.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-7, ПК-13, ПК-14.

### **Б3.В.ОД.7 Экологическая гидрохимия**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - формирование у студентов экологического мировоззрения и пробуждение их интереса к решению задач гидрохимии - определение химического состава природных вод и его прогнозирование, а также контроль за состоянием водных объектов

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Теоретическое и практическое значение экологической гидрохимии. Аномальные свойства воды. Строение воды. Химические свойства воды. Вода как растворитель. Растворимость солей и газов в воде. Важнейшие свойства водных растворов. Диффузия. Осмотическое давление. Слабые электролиты. Влияние рН на формы существования слабых электролитов. Редокс-потенциал, его связь с рН. Природные воды как полидисперсные системы. Минерализация воды и главные ионы. Растворенные газы в природных водах. Биогенные вещества. Микрокомпоненты и органические вещества в природных водах. Основные понятия гидрохимии. Классификация природных вод по химическому составу. Классификация видов и основных источников загрязнения водных объектов. Критерии оценки качества природных вод. Мероприятия по охране вод от загрязнений. Гидрохимия атмосферных осадков. Гидрохимия рек. Гидрохимия озер и водохранилищ. Цветение водоемов и борьба с ним. Процессы самоочищения водоемов. Гидрохимия подземных вод. Химический состав вод морей и океанов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-7, ПК-13, ПК-14.

### **Б3.В.ДВ.1.1 Основы охраны ландшафтов**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель учебной дисциплины: знакомство с системой мероприятий, направленных на сбережение и поддержание ресурсовоспроизводящих, средоформирующих и социально-экономических функций ландшафтов.

Задачи учебной дисциплины:

- овладение общими подходами, принципами и методами охраны ландшафтов;
- изучение основных направлений охраны естественных и антропогенных ландшафтных комплексов;
- анализ региональных проблем охраны ландшафтов.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Цели и задачи курса. Сущность понятий «охрана природы», «охрана ландшафтов». ПТК и ПАК как объекты охраны и рациональной организации. Целостность и системная организация ландшафтов. Устойчивость ландшафтов к антропогенным воздействиям. Функции ландшафтов: ресурсовоспроизводящие, средоформирующие, социально-экономические. Поддержание ландшафтно-экологического равновесия (ЛЭР). Факторы поддержания ЛЭР.

Ландшафтный (комплексный) подход при организации охраны природных комплексов. Метод территориальной охраны ландшафтов. Структура ООПТ РФ. Государственные природные заповедники и их роль в охране ландшафтов. Принципы создания и закономерности размещения государственных природных заповедников на территории РФ. Национальные и природные парки: их роль в охране ландшафтов и развитии регулируемого туризма. Государственные природные заказники и их роль в охране

ландшафтов. Памятники природы: сущность и классификация. Объекты Всемирного природного наследия ЮНЕСКО. Биосферные резерваты и их основные функции. Метод экологической сети. Метод поляризации ландшафтов. Метод экологической реставрации ландшафтов. Метод оптимального соотношения природных и антропогенно-преобразованных ландшафтов. Метод экологического планирования (организации) ландшафтов.

Рациональное использование и охрана лесных ландшафтов. Рациональное использование и охрана степных ландшафтов. Охрана и рациональная организация рекреационных ландшафтов

Охрана и рациональная организация природных комплексов России. Ландшафтно-экологическое состояние и основные направления охраны ландшафтов природных зон. Состояние проблемы охраны ландшафтов в Центральном Черноземье. Структурная организация ООПТ Центрального Черноземья. Основные направления совершенствования структурной организации ООПТ Центрального Черноземья.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-5.

### **Б3.В.ДВ.1.2 Ландшафтное планирование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель – изучение теории, методологии и методики ландшафтного планирования как разновидности территориального планирования хозяйственной деятельности, учитывающей ландшафтно-экологические особенности ПТК и планируемых на них видов природопользования.

Задачи:

- изучение теоретических основ ландшафтного планирования;
- рассмотрение опыта европейских государств по ландшафтному планированию;
- изучение правовых аспектов ландшафтного планирования;
- изучение этапов и шагов ландшафтного планирования;
- овладение навыками ландшафтного планирования:
  - технологии подготовки рамочного ландшафтного плана,
  - составления ландшафтной программы,
  - методики определения оценки критериев категорий «значение, чувствительность и устойчивость» компонентов и комплексов,
  - составления интегрированной целевой концепции развития территории.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Структура, содержание, цели и задачи курса. История, опыт и перспективы ландшафтного планирования. Понятие нормы и нормирования. Состояние ландшафта. Санитарные и защитные зоны. Нормативы качества окружающей среды. Правовые основы ландшафтного планирования.

Анализ региональных ландшафтных планов и программ в территориальном планировании и проектировании. Опыт ландшафтного планирования в крупных агропромышленных регионах.

Отраслевое и интегральное ландшафтное планирование. Использование опыта ландшафтного планирования в городском природопользовании, туризме, рекреации, планировании водоохранных зон, ООПТ и др.

Структура ландшафтного плана. Ландшафтная программа. Зонирование территории. Этапы подготовки ландшафтного плана.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-5.

### **Б3.В.ДВ.2.1 Территориальное управление и прогнозирование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - всесторонне показать особенности географии территориального управления регионов России; раскрыть сложную, многомерную сущность и специфику территориального управления, его общественно-политическую природу и взаимосвязи, выявить закономерности и факторы социальной обусловленности, обоснованности и эффективности управленческих явлений.

Задачами учебной дисциплины являются: раскрыть территориальную организацию управления и регионов с точки зрения географических аспектов территории. Показать и изложить теоретические вопросы территориального управления, выявить проблемные аспекты территориального управления и прогнозирования.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Природа и сущность территориального управления, взаимодействие государства и общества в процессе государственного управления. История развития территориального управления в России до современного периода.

Виды и типы географического прогноза. Специфика территориального управления Воронежской области: программа комплексного развития области до 2025 года. Особенности государственной политики в области регионального управления. Особенности организационно-функциональной структуры управления, территориальной организации государственного управления. Взаимоотношения государственного и муниципального управления. Прогнозные модели территориального управления.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-6, ПК-11.

### **Б3.В.ДВ.2.2 Сельскохозяйственный тип использования земель**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель: Подготовить студентов в области теории и практики сельскохозяйственного природопользования, формирование современного представления об агроландшафтах в контексте рационального природопользования .

Задачи:

- овладеть знаниями о современном состоянии научного направления – агроландшафтоведения как основы рационального использования сельскохозяйственных земель;
- рассмотреть историю становления агроландшафтоведения;
- овладеть знаниями о разнообразии и основных принципах размещения агроландшафтов;
- рассмотреть региональный аспект формирования и развития агроландшафтов.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Географическое разнообразие агроландшафтов Земли. Специфика агроландшафтов по поясно-зональному принципу. Общие вопросы формирования агроландшафтов полярного пояса (Северная Америка, Евразия), умеренного пояса (северное и южное полушарие), субтропического и тропического поясов.

Специфика агроландшафтов по региональному принципу. Принципы устройства сельскохозяйственных ландшафтов (принцип адекватности, принцип совместимости, принцип приоритета фитомелиорации, принцип оптимизации структуры и соотношения

земельных угодий). Региональные отличия формирования агроландшафтов полярного пояса (Северная Америка, Евразия), умеренного пояса (северное и южное полушарие), субтропического и тропического поясов. Региональные особенности размещения агроландшафтов.

Основные типы агроландшафтов. Характеристика полевого типа агроландшафтов. Характеристика лугово-пастбищного типа агроландшафтов. Характеристика садово-плантационного типа агроландшафтов. Региональные типы агроландшафтов и их характеристика.

Сущность и главные задачи агроландшафтоведения. Методы агроландшафтоведения. Понятие «агроландшафт». Место агроландшафтов в структуре общего ландшафтоведения и в системе антропогенных ландшафтов Земли. Функции агроландшафтов.

Этапы развития человечества и результаты сельскохозяйственной деятельности. История изучения агроландшафтов. Возникновение основных типов агроландшафтов (полевого, пастбищного и др.). Особенности агроландшафтов древних цивилизаций. Вклад В.В. Докучаева, Л.Г. Раменского, Ф.Н. Милькова, В.А. Николаева и др.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-6, ПК-11.

### **Б3.В.ДВ.3.1 Ландшафтная экология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель дисциплины – дать представление о ландшафтной экологии – междисциплинарной науке, важной для решения проблем окружающей среды; показать роль ландшафтной экологии в решении проблем рационального природопользования; научить учету и оценке ландшафтно-территориальных различий; сформировать представления о природных и природно-антропогенных ландшафтах как объектах использования и охраны.

Задачи преподавания дисциплины. Тематика курса соответствует современному уровню развития ландшафтной экологии в отечественной и зарубежной науке, проследить перспективы прикладных ландшафтных исследований в целях оптимизации природопользования. Показать пути оптимизации ландшафтов как системы мер, направленных на восстановление и повышение продуктивности, природоохранной, хозяйственной и эстетической ценности ландшафтов, в т.ч. антропогенных, на их оптимальную реконструкцию и организацию с учетом потребностей общества.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Становление и развитие ландшафтной экологии. Основная терминология. Структура и динамические свойства ландшафтных комплексов. Ландшафтно-экологическая среда. Ландшафтно-экологические процессы. Ландшафтно-экологический анализ. Социально-экономические функции ландшафтов. Ландшафтный анализ и синтез в отечественной географии. Прикладной ландшафтный синтез географических знаний. Ландшафтный анализ и синтез в нефтегазопромысловых районах. Ландшафтно-экологическое картографирование. Ландшафтные функции и природный потенциал. Ландшафтная оценка и экспертиза. Ландшафтно-информационные системы. Применение ДДЗ в ландшафтной экологии.

Ландшафтная экология, оптимизация ландшафта, природообустройство, ландшафтное планирование, мелиорация ландшафтов. Адаптивное и конструктивное природопользование. Принципы оптимизации ландшафтов. Уровни ландшафтного планирования. Ландшафтная и региональная политика. История становления и развития направления в России и за рубежом. Районная планировка, территориальные комплексные схемы охраны природы. Рекультивация земель, нарушенных производством, мелиорации.

Ландшафтная экспертиза и концепция устойчивости. Культурологические подходы к исследованию ландшафтов. Научные основы ландшафтного планирования. Оценка



воздействия на ландшафты. Рекреационное природопользование и уход за ландшафтом. Ландшафтные основы формирования экологического каркаса. Экологически устойчивое развитие. Устойчивое развитие сельских территорий. Урболодшафтная экология и устойчивое развитие городов. Экологическая реставрация.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-5.

### **Б3.В.ДВ.3.2 Ландшафтный дизайн**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель: ознакомиться с основными принципами и методами ландшафтного дизайна геосистем различного функционального назначения.

Задачи:

- познакомиться с разнообразием объектов ландшафтного дизайна;
- изучить особенности использования в ландшафтном дизайне различных компонентов ландшафта;
- познакомиться с принципами ландшафтного дизайна в рамках различных типов местности Центрального Черноземья;
- познакомиться с особенностями создания проектов ландшафтного дизайна небольших территорий.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие о ландшафтном дизайне. История развития взглядов и методов ландшафтного дизайна. Современные технологии ландшафтного дизайна.

Использование в ландшафтном дизайне различных форм рельефа. Понятие о геопластике. Особенности использования геопластики на территории объектов с регулярной и пейзажной планировкой. Классификация дорожно-тропиночной сети. Малые архитектурные формы. Использование в ландшафтном дизайне водных объектов. Разновидности динамических и статических водных объектов и некоторые особенности их сооружения. Использование в ландшафтном дизайне растительного покрова. Особенности использования древесной и травянистой растительности. Принципы подбора растительности. Особенности создания жизнеспособных растительных сообществ в рамках отдельных типов местности.

Ландшафтный дизайн лесопарковых ландшафтов. Принципы формирования системы озелененных территорий города. Ландшафтный дизайн многофункциональных и специализированных городских парков. Специфика формирования малого сада. Особенности фитодизайна жилых помещений.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-5.

### **Б3.В.ДВ.4.1 Методы ландшафтно-экологических исследований**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель изучения учебной дисциплины: овладение студентами информацией об общих методологических положениях по проведению ландшафтно-экологического мониторинга для получения объективной информации о состоянии природных и природно-антропогенных комплексов и их компонентов, критериях и показателях геоэкологических оценок.

Основными задачами учебной дисциплины являются изучение:

- различных видов ландшафтно-экологических исследований, уровней, назначения, содержания, структуры и проблем;

- методик наземного химического, физического и биологического анализа состояния окружающей среды, а также дистанционных методов мониторинговых исследований;
- принципов, методов и правил сбора, обработки и статистического анализа результатов наблюдений.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Понятие, задачи, структура ландшафтных исследований. Классификация методов ландшафтных исследований и мониторинга. Уровни мониторинга. Фоновый мониторинг. Организация ландшафтно-экологического мониторинга в РФ и проблемы

Основные принципы организации системы ландшафтно-экологического мониторинга. Методы мониторинга (комплекс наземных методов слежения, аэрокосмический мониторинг, картографический мониторинг, моделирование природных объектов)

Анализ состояния, динамики, прогнозирования и управления развитием ландшафтов как основа ландшафтного мониторинга. Объекты ландшафтного мониторинга (физико-географические компоненты, ландшафтообразующие процессы, ландшафты). Виды ландшафтного мониторинга. Мониторинг природно-заповедных, лесохозяйственных, акваториальных, селитебных, рекреационных, агроландшафтов.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-3, ПК-5.

### **Б3.В.ДВ.4.2 Экологические основы природобустройства**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью является дать базовые знания об объекте деятельности специалистов в области природобустройства, об общих принципах природобустройства, обеспечивающих гармоничное сочетание интересов человека и существования природы, об особенностях функционирования встроенных в компоненты природы антропогенных сооружений, их элементов, моделировании природных процессов, об управлении природно-техногенными комплексами, мониторинге на базе современных геоинформационных технологий.

Задачи предполагают углубление следующих компетенций: знание основных законов экологии, системного характера кризисных экологических ситуаций, умение критически анализировать возникающие экологически обусловленные процессы и явления; оценивать последствия воздействий природных и антропогенных факторов.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Геосфера как единая многокомпонентная система, ее структурные элементы, характер взаимодействия и основные закономерности функционирования. Пределы устойчивости природных геосистем и механизмы адаптации к стрессовым воздействиям. Моделирование природных процессов. Принцип Ле-Шателье-Брауна для саморегулирующихся систем и защитная реакция геосферы. Антропогенные воздействия на природу и причинно-следственные связи процессов, происходящих в природе при хозяйственном освоении.

Значение биоразнообразия для устойчивости биоты и геосферы. Нарушенность природных экосистем в мире. Принципы и подходы к сохранению биоразнообразия. Формирование сети охраняемых территорий на международном и национальном уровне. Примеры рациональных схем природобустройства.

Природно-ресурсный потенциал Земли и России и проблемы его освоения и истощения. Природная, экономическая и технологическая лимитированность освоения ПРП. Проблемы истощения ПРП в территориальном и историческом аспектах и их связь с возникновением кризисных ситуаций и экологических кризисов.

Глобальные экологические проблемы: изменение климата, опустынивание, сокращение биоразнообразия. Современный этап разрушения устойчивости геосферы. Нарушение структурной организации и устойчивости функционирования природных геосистем: изменение газового и теплового баланса Земли, воднобалансовых элементов стока, деградация продуктивных земель, утрата биоразнообразия живого вещества планеты и др. Международное сотрудничество в области охраны природы и природообустройства.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-6.

### **Б3.В.ДВ.5.1 Опасные гидрометеорологические явления**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Изложить теоретические основы научных знаний об условиях возникновения, развития, классификации основных природных явлений, гидрометеорологических стихийных бедствий, опасных метеорологических явлений, о проблемах антропогенного влияния на окружающую среду. Изучить методы анализа и прогноза опасных природных гидрометеорологических явлений, меры безопасности при их возникновении.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Основные понятия и определения. Классификация опасных природных явлений. Задачи Росгидромета и МЧС России по предупреждению, обнаружению и ликвидации последствий стихийных бедствий и опасных природных явлений.

Причины возникновения снежных лавин, селей, оползней, обвалов, возможность их предупреждения. Задачи гидрометеослужбы по оповещению и предупреждению о снежных лавинах, селях, обвалах. Виды гидрологических опасных явлений во внутренних водоемах. Морские гидрологические опасные явления: тайфуны, цунами, сильное волнение (5 баллов и более) или колебание уровня моря, сильный тягун в портах, ледяной покров и т.п.

Основные понятия и определение гидрологических опасных явлений их характер, сила и интенсивность, поражающие факторы, профилактика и виды спасательных работ. Физические условия образования конвективных явлений. Адиабатические и неадиабатические модели конвекции. Аэросиноптические условия образования конвективных явлений. Параметры конвекции, обуславливающие образование конвективной облачности, ливней и гроз. Физические условия образования и характеристика грозы, шквалов, града, смерчей. Аэросиноптические условия их возникновения. Методы обнаружения и физико-статистические способы их прогноза. Определение и классификация тропических циклонов. Районы формирования и пути перемещения тропических циклонов. Условия образования и структура тропических циклонов. Катастрофические последствия тайфунов и ураганов. Определение и классификация опасных явлений природы в зимний период года. Аэросиноптические условия возникновения снегопадов и метелей. Методика прогноза снегопадов и метелей. Классификация гололедно - изморозевых образований. Аэросиноптические условия образования гололеда. Методика прогноза гололеда.

Возникновение и характеристика и последствия заморозков. Методы борьбы с заморозками. Характеристика и последствия засух. Условия возникновения и прогноз засух. Методы борьбы с засухами. Параметры инверсий температуры. Классификаций инверсий температуры. Связь инверсий с опасными явлениями погоды. Классификация туманов. Физические и аэросиноптические условия образования туманов различных видов. Прогноз образования и рассеяния туманов. Виды природных пожаров: лесные, торфяные, подземные, степные, в том числе пожары хлебных массивов. Их характеристики, особенности возникновения, развития и распространения. Негативные воздействия, прогноз, профилактические мероприятия, способы локализации и тушения природных пожаров.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-4, ПК-7.

### **Б3.В.ДВ.6.1 Мелиоративное ландшафтоведение**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является – дать будущим специалистам-геоэкологам необходимые теоретические знания, обучить методическим приемам и практическим навыкам рационального использования природных ресурсов посредством мелиоративных систем и мероприятий.

**Задачи:**

- раскрыть сущность мелиоративного ландшафтоведения как учебной дисциплины;
- показать роль географов и геоэкологов в проведении мелиоративных работ;
- изучить объект и предмет, методы **исследований мелиоративной географии.**

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Сущность, задачи, предмет, методы. Определение, этапы развития, ученые. Классификация мелиорации. Принципы и методы. Теория геотехнических систем. Мелиоративно-географические системы, факторы, процессы. Мелиоративно-географические исследования. Водные мелиорации. Осушительные и осушительно-увлажнительные системы. Оросительные системы. Формирование гидромелиоративных систем. Земельные мелиорации. Земельный фонд, мелиоративный фонд. Противозерозионные мероприятия, рекультивационные системы.

Климатические мелиорации. Сущность, пути и способы мелиорации, изменение климата. Последствия климатических мероприятий. Комплексные мелиорации. Проблемы эффективности мелиорации. Вопросы очередности. Проектирование, экспертиза мелиораций. Прогноз последствий. Географическая оценка последствий мелиорации. Мелиоративно-географический прогноз водных, земельных, химических мелиораций. Методы предотвращения негативных явлений.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5.

### **Б3.В.ДВ.6.2 Водные мелиорации ландшафтов**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Цель:** подготовить студентов в области теории, методологии и практики проектирования ландшафтно-мелиоративных систем на примере водных мелиораций;

**Задачи:**

- изучить теоретические, методологические и прикладные аспекты ландшафтных основ проектирования гидро-мелиоративных систем;
- рассмотреть структуру и методы ландшафтно-мелиоративных исследований для целей проектирования гидро-мелиоративных систем;
- получить представление о предпроектном обосновании основных приемов мелиорации ландшафтов;
- получить навыки проектирования гидро-ландшафтно-мелиоративных систем.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Ландшафтно-мелиоративное проектирование как фактор оптимизации природной среды. Преломление теории ландшафтоведения к практике проектирования мелиоративных систем. Сущность ландшафтно-мелиоративного проектирования. Водные мелиорации. Роль

ландшафтно-мелиоративного проектирования в управлении развитием природно-территориальных комплексов.

Ландшафтно-мелиоративные исследования для решения конкретных задач проектирования в сфере водопользования. Ландшафтно-мелиоративное районирование и картографирование применительно к определенным видам мелиорации. Ландшафтно-мелиоративная оценка территории для проектирования гидро-мелиоративных систем. Ландшафтно-мелиоративный прогноз как фактор проектирования. Системные ландшафтно-мелиоративные исследования, балансовые исследования и моделирование – важнейшие методы получения предпроектной информации о взаимосвязях и функционировании ПТК

Обоснование основных приемов водных мелиораций ландшафтов при помощи регулирования водного режима ландшафтов, управления снежным покровом, путем воздействия на климат, растительность, почвы, рельеф и грунты

Технологии водных мелиораций. Предварительное и заключительное проектирование. Компонировка проекта ЛМС. Ландшафтно-экологическая экспертиза и реализация проекта. Мониторинг функционирования водно-технических систем, созданных на основе проекта ландшафтно-мелиоративных систем.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-5.

## **Б4 ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА**

### **Б4 Физическая культура**

#### **Цель и задачи дисциплины.**

Формирование физической культуры личности и готовности использования средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки к профессиональной деятельности.

#### **Место дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина Б4 «Физическая культура относится» к отдельному разделу "Физическая культура". Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения предмета «Физическая культура» на предыдущем уровне образования, а также в ходе изучения студентами дисциплин «Безопасность жизнедеятельности».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Формирование знаний и практических умений по здоровому образу жизни, физической активности как основы сохранения здоровья, работоспособности и долголетия. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию;
- владеть основами законодательства о физической культуре и спорте, методами и средствами физического воспитания для оптимизации работоспособности и здорового образа жизни.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

- основные понятия о физической культуре человека и общества, ее истории и роли в формировании здорового образа жизни;
- физиологические основы физического развития личности;
- социально-психологические основы физического развития и воспитания личности;
- особенности эффективного выполнения двигательных действий, воспитание физических качеств, для занятий по различным оздоровительным системам и конкретным видам спорта.

**уметь:**

- использовать личный опыт физкультурно-спортивной деятельности для повышения своих функциональных и двигательных возможностей, для достижения личных жизненных и профессиональных целей;

**владеть:**

- системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие и совершенствование психофизических способностей и качеств (с выполнением установленных нормативов по общей физической и спортивно-технической подготовке).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-11.

## **ФТД ФАКУЛЬТАТИВЫ**

### **ФТД.1 Методы оценки экологических рисков**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью факультатива является изучение современных методов оценки экологических рисков и путей минимизации их негативных экологических проявлений.

Задачи предполагают углубление следующих компетенций: знание основных факторов экологического риска, умение анализировать кризисные экологические ситуации, владение методами количественной оценки экологических рисков.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Факультативная дисциплина.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Экологический риск и его проявления в различных регионах планеты. Критерии экологических рисков. экологического бедствия. Характеристика кризисных территорий (отдельные континенты, города, локальные территории).

Методы расчета экологических рисков. Схема расчета : идентификация опасности. модели "воздействие - эффект", количественная характеристика рисков, опасность для здоровья населения и состояния биоты. Меры предупреждения негативных последствий и снижения экологических рисков.

Международно-правовые аспекты регулирования экологических рисков. Принципы оптимизации окружающей среды (ландшафтная архитектура, решение транспортных проблем в городах, улучшение качества систем питания народов мира, снижение загрязнения окружающей среды: новые технологии).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-7, ПК-13.

### **ФТД.2 Глобальные экологические проблемы**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью факультатива является изучение современных проблем экологии и природопользования в глобальном (планетарном) масштабе.

Задачи предполагают углубление следующих компетенций: знание основных законов экологии, системного характера кризисных экологических ситуаций, умение критически анализировать возникающие экологически обусловленные процессы и явления; оценивать последствия воздействий природных и антропогенных факторов.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Факультативная дисциплина.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины.**

Геосфера как единая многокомпонентная система, ее структурные элементы, характер взаимодействия и основные закономерности функционирования. Пределы устойчивости

природных геосистем и механизмы адаптации к стрессовым воздействиям. Моделирование природных процессов. Принцип Ле-Шателье-Брауна для саморегулирующихся систем и защитная реакция геосферы. Антропогенные воздействия на природу и причинно-следственные связи процессов, происходящих в природе при хозяйственном освоении.

Значение биоразнообразия для устойчивости биоты и геосферы. Нарушенность природных экосистем в мире. Принципы и подходы к сохранению биоразнообразия. Формирование сети охраняемых территорий на международном и национальном уровне.

Природно-ресурсный потенциал Земли и России и проблемы его освоения и истощения. Природная, экономическая и технологическая лимитированность освоения ПРП. Проблемы истощения ПРП в территориальном и историческом аспектах и их связь с возникновением кризисных ситуаций и экологических кризисов.

Глобальные экологические проблемы: изменение климата, опустынивание, сокращение биоразнообразия. Современный этап разрушения устойчивости геосферы. Нарушение структурной организации и устойчивости функционирования природных геосистем: изменение газового и теплового баланса Земли, воднобалансовых элементов стока, деградация продуктивных земель, утрата биоразнообразия живого вещества планеты и др. Международное сотрудничество в области охраны природы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-4, ПК-12.

**Приложение 5**  
**Аннотации учебных и производственных практик**

**УЧЕБНЫЕ ПРАКТИКИ (У)**  
**очная форма обучения**  
**Б5.У.1 Эколого-географическая**

**1. Цели учебной практики.**

Целями учебной эколого-географической практики являются закрепление умений и навыков полевых географических наблюдений: геологических, геоморфологических, гидрогеологических, почвенных, микроклиматических, первоначально приобретенных при прохождении теоретических курсов по географии, геологии, почвоведению, учения об атмосфере и гидросфере.

**2. Задачи учебной практики.**

Задачами учебной эколого-географической практики являются:

- проведение геолого-геоморфологических, гидрогеологических, гидрологических, почвенных и микроклиматических наблюдений, которые получены при изучении теоретических курсов;

- отработка на практике методик полевых наблюдений за составом, состоянием и свойствами абиотических факторов, их взаимоотношений и взаимодействия между собой и с биотой;

- документация наблюдений в полевом дневнике;

- установление критериев выделения природных и антропогенных процессов и явлений, анализ степени их взаимообусловленности и воздействия на биоту.

На её основе формируются более расширенные представления о многих природных и природно-антропогенных процессах и явлениях, в том числе в связи с теоретическим изучением таких дисциплин как охрана окружающей среды, оценка воздействия на окружающую среду. Учебная практика способствует подготовке специалистов, которые могут вести самостоятельные наблюдения в области физико-географических дисциплин, а также в гидрогеологии и инженерной геологии.

**3. Время проведения учебной практики.**

1 курс, 2 семестр

**4. Формы проведения практики.**

Полевая, камеральная.

**5. Содержание учебной практики.**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Разделы (этапы) практики:

I. Подготовительный этап:

1) Инструктаж по технике безопасности;

2) Разбивка на бригады (группы), информация о порядке проведения практики, распорядке дня, личном и бригадном снаряжении;

3) Краткое сообщение о целях и задачах практики, лекции о геологическом, структурно-тектоническом и гидрогеологическом строении района практики, о палеогеографии и геоморфологии района;

4) Изучение и систематизация литературного материала;

5) Оформление по единым образцам титульных листов индивидуальных и бригадных дневников, каталогов образцов, изучение правил ведения дневников, оформление этикеток образцов;

6) Записи условных обозначений и схем последовательного описания различных литологических разностей горных пород (обломочных, глинистых, карбонатных).

7) Получение оборудования и снаряжения.

II. Полевой этап:



1) Обучение ориентированию на местности с помощью топосновы и компаса. Различные способы привязки точек наблюдения и обнажений. Изучение на местности поперечного профиля долины р. Дон. Изучение процессов оврагообразования в долине р. Дон. Изучение деятельности временных водотоков – пролювий, конусы выноса.

2) Изучение и описание ледниковых и водно-ледниковых отложений в верховьях оврага “Ледниковый”. Почвенные наблюдения. Гидрогеологические наблюдения в устье оврага.

3) Овраг “Семилукский”. Изучение и описание разреза верхнедевонских отложений семилукского горизонта. Овраг “Больничный”. Изучение и описание верхнедевонских отложений семилукского, петинского и воронежского горизонтов. Выявление контактов между ними. Гидрогеологические наблюдения

4) Изучение и описание отложений нижнего мела - неоком, апт, альб в овраге “Новый” и верхнего мела – сеноман и турон, погребенного карста в овраге “Пятиглавый”. Природные и антропогенные эрозионные процессы оврагообразования. Конусы выноса (пролювий). Почвенные наблюдения

5) Изучение и описание меловых отложений в карьере “Ендовищенский”. Выявление тектонических нарушений в овраге “Северный.

6) Разрез Белая гора в верховьях водохранилища. Изучение и описание верхнеплиоценовых отложений - белогорская и горянская свиты, водно-ледниковых отложений донского оледенения и аллювия четвертой надпойменной террасы. Почвенные наблюдения. Гидрометрические наблюдения в русле р. Воронеж, подмывающем береговой склон. Абразионные процессы и переработка берегов водохранилища. Подтопление территории. Оползневые процессы.

III. Камеральный этап. На основе данных полевых наблюдений построение геологических колонок по разрезам и в целом по району практики; построение геологического профиля междуречья Дон-Ведуга; оформление зарисовок и фотографий по разрезам. Построение геолого-геоморфологических профилей. Выявление основных факторов формирования современных природных и антропогенных геологических процессов и явлений. Оформление отчета.

**Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии:** реализация теоретических знаний, полученных при изучении дисциплин естественнонаучных направлений. Закрепление на практике навыков исследования состава, состояния и свойств компонентов окружающей природной среды как составных элементов геологической среды и географической оболочки. При этом выявление их временной и пространственной преемственности, а также возможных проявлений антропогенного (техногенного) воздействия.

Практика проводится на территории пригородной зоны города Воронежа (полевой полустационар "Подворонежье").

#### **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

Помимо полевой работы ежедневно и по субботам производится камеральная обработка полевых материалов, а также собеседования. Составление бригадного отчета по итогам практики и его защита; зачет.

#### **7. Коды формируемых компетенций: ПК-2. ПК-3.**

### **Б5.У.2 Топографическая**

#### **1. Цели учебной практики.**

Целью летней топографической практики является обучение студентов созданию изображений местности физической поверхности Земли. Конкретно в цели практики входит: во-первых, формирование у студентов знаний, умений и профессиональных навыков работы с топографо-геодезическими приборами и инструментами, которые используются в

изыскательской деятельности; во-вторых, формирование основ для изучения картографических и аэрокосмических методов дистанционного зондирования Земли.

## **2. Задачи учебной практики.**

В основные задачи практики входят:

- освоение техники проведения измерительных работ по созданию планового и высотного обоснования;
- набор количественных и качественных характеристик для создания планов местности мензульной и глазомерной съемки;
- применение современных методов обработки результатов полевых наблюдений;
- построение планов мензульной, тахеометрической и глазомерной съемки;
- формирование графических приемов в составлении съемок местности;
- применение приборов GPS для топографических измерений;
- получение результатов полевых измерений для обработки и создания профилей местности;
- формирование знаний, умений и навыков работы с геодезическими инструментами, планами, картами и профилями для будущей профессиональной географической деятельности.

Таким образом, летняя топографическая практика решает задачи наземных топографических съемок и составление профилей местности, т.е. вопросы, составляющие основу топографо-геодезического метода в эколого-географических исследованиях.

## **3. Время проведения учебной практики.**

1 курс, 2 семестр.

## **4. Формы проведения практики**

Полевая (измерительные работы на местности); камеральная (обработка результатов и графические построения планов и профилей местности, дешифрирование аэрокосмических изображений на местности).

## **5. Содержание учебной практики.**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Содержание работ:

Инструктаж по технике безопасности и содержанию практики. Тренажер работы с инструментами. Получение геодезических приборов и инструментов и их проверки. Рекогносцировка местности и создание планово-высотного обоснования съемки местности. Проложение теодолитных и высотных ходов обоснования. Тахеометрическая съемка. Мензульная съемка. Глазомерная съемка. Нивелирование профиля местности. Дешифрирование космического изображения. Обработка результатов планово-съёмочного обоснования. Оформление материалов и отчета практики. Практика проводится на территории пригородной зоны города Воронежа (полевой полустационар "Подворонежье").

## **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

Последовательные и строгие выполнения содержания топографической практики являются формой промежуточной аттестации студентов. Отчетная конференция.

## **7. Коды формируемых компетенций: ОК-6, ПК-14.**

### **Б5. У.3 По геоинформатике и промышленной экологии**

#### **1. Цели учебной практики.**

Целями учебной практики являются:

- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами при изучении дисциплины Б2.Б.2.1 Информатика;
- знакомство с основными объектами экологического риска - крупными промышленными предприятиями региона и системой организации природоохранной деятельности.

**2. Задачи учебной практики:**

- создание, хранение, обработка и передача данных средствами вычислительной техники;
- заполнение баз данных геоинформационных показателями, анализ и обработка показателей средствами табличного процессора;
- наглядное представление полученных результатов в виде тематических картосхем в графическом редакторе;
- изучение системы организации природоохранной деятельности на промышленном предприятии с использованием автоматизированных рабочих мест эколога предприятия.

**3. Время проведения учебной практики**

1 курс, 2 семестр.

**4. Формы проведения практики.**

Лабораторная, экскурсионно-ознакомительная.

**5. Содержание учебной практики.**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	инструктаж по технике безопасности; ознакомительные лекции; ввод, оформление данных;	Проверка задания
2	Экспериментальный	обработка данных и получение результатов расчетов; составление тематических карт: оцифровка графических объектов, заливка объектов цветом, составление легенд, текстовые подписи объектов;	Проверка задания
3	Экскурсионно-ознакомительный	посещение промышленных предприятий ОАО "Воронежсинтезкаучук", ВАСО, ЖБИ, Нововоронежской АЭС, очитсных сооружений г.Воронежа и составление отчетов об организации природоохранной работы на предприятиях; изучение программных средств, применяемых в промышленной экологии (АРМ эколога)	Отчет

При выполнении различных видов работ на учебной практике используются следующие технологии:

- оформление таблиц, обработка исходных данных, расчет средних значений заданных показателей, анализ полученных значений;
- владение приемами компьютерной графики при составлении карт;
- выявление основных источников загрязнения атмосферы и основных источников образования сточных вод в различных отраслях промышленности с использованием технологических регламентов производственных процессов.

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

Результатом практики является зачетный файл Microsoft Excel, выполненный студентами и содержащий таблицы, расчетные данные, диаграммы и импортированный из графического редактора картографический материал (картосхем районов области по

различным геоэкологическим показателям), а также опорные конспекты - схемы организации природоохранной работы на предприятиях и эксплуатации АРМ эколога предприятия.

Зачет проводится в форме итоговой зачетной конференции.

**7. Коды формируемых компетенций:** ОК-13, ПК-1, ПК-4.

### **Б5.У.4 Ландшафтно-экологическая**

#### **1. Цели учебной практики.**

Целями учебной ландшафтно-экологической практики являются закрепление и углубление теоретической подготовки студентов в области организации и проведения полевых исследований на натуральных объектах в связи с оценкой влияния хозяйственной деятельности человека на компоненты природы и природные комплексы в целом, а также приобретение навыков практической полевой работы.

#### **2. Задачи учебной практики.**

Задачи полевой практики заключаются в выработке умений и навыков описания компонентов природы и природных комплексов как антропогенных, так и естественных, в натуральных условиях, их картографировании, оценке интенсивности и результатов антропогенного воздействия и выработке путей возможной оптимизации использования и охраны.

#### **3. Время проведения учебной практики.**

2 курс, 4 семестр.

#### **4. Форма проведения практики.**

Полевая.

#### **5. Содержание учебной практики.**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Разделы (этапы) практики:

*Подготовительный этап* включает инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, организацию и проведение рекогносцировочного маршрута по району проведения общих описаний и выделение ключевых участков для работы по бригадам. Изучение полевых признаков основных типов местности, критериев выделения фоновых и редких урочищ, а также ведущих признаков хозяйственной деятельности человека. Выработка критериев оценки интенсивности хозяйственного использования. Знакомство с правилами описания компонентов природы (геологическое строение, рельеф, почвенный покров, растительность) и урочищ.

*Основной этап* включает самостоятельную (проводится по бригадам) работу студентов на ключевых участках: определение точек, на которых производятся описания, проведение ландшафтно-типологического картирования и ландшафтного профилирования. Итогом работы выступают рабочая ландшафтная карта и сводный ландшафтный профиль. Особое внимание уделяется согласованию ландшафтных контуров на границах смежных участков.

Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике включают: применение в съемочных работах современных систем позиционирования (GPS-приемников) и дальнейшей обработке полевых съемочных материалов в ГИС-пакетах.

Практика проводится на территории государственного заповедника "Галичья Гора".

#### **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

Промежуточная аттестация в течение практики включает регулярную проверку полевых дневников и рабочего картографического материала. Итоговая аттестация заключается в составлении и защите отчета, по результатам которого выставляется зачет. Время проведения текущей аттестации – по мере необходимости, время проведения итоговой аттестации – последний день практики.

**7. Коды формируемых компетенций:** ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-14.

### **Б5.У.5 По биоиндикации и биотестированию**

#### **1. Цели учебной практики.**

Целями учебной практики по биоиндикации и биотестированию являются:

- формирование у студентов экологического мировоззрения, понимания необходимости постоянного контроля качества объектов окружающей среды;
- углубление знаний в области эколого-аналитических методов исследования окружающей среды;
- обучение студентов методам лабораторных и полевых эколого-аналитических исследований;
- закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами в течение учебного года в области биологии, общей экологии;
- приобретение необходимых умений, навыков и опыта при изучении природных экосистем и их изменения в результате антропогенной деятельности методами биоиндикации и биотестирования, а также использования современной компьютерной техники для решения задач экологического мониторинга.

#### **2. Задачи учебной практики.**

Задачами учебной практики по биоиндикации и биотестированию являются:

- ознакомиться с аналитическими методами контроля окружающей среды;
- освоить технику проведения лабораторных и полевых (экспрессных) методов анализа;
- освоить основные методы биоиндикации и биотестирования оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха, водной среды, почвенного покрова в условиях городской среды и на территории заповедника; оценить качество атмосферного воздуха по наличию, обилию и разнообразию видов лишайников (лихеноиндикация);
- определить состояние окружающей среды по комплексу признаков у хвойных растений и провести интегральную оценку состояния среды обитания по уровню асимметрии морфологических структур древесных и травянистых растений;
- определить общее микробное число в водоеме, расположенном в черте города и на территории заповедника;
- провести анализ на токсичность почвенных вытяжек и воды методом высечек листовых пластинок (по степени разрушению хлорофилла);
- определить степень загрязнения почвы и воды с помощью биотеста на проростках; охарактеризовать водный режим и кислотность почв с помощью растений-индикаторов;
- освоить методику закладки пробных площадей и изучения вертикальной структуры биоценоза леса;
- провести обследование отдельных озелененных территорий города и дать оценку жизненного состояния древесных растений по комплексу морфологических изменений; ознакомиться с особенностями создания ООПТ на примере Воронежского государственного биосферного заповедника;
- сформировать базу данных, служащей основой территориальной системы экологического мониторинга с целью последующего выявления закономерностей изменения состояния окружающей среды и разработки экологического прогноза;
- овладеть методами вероятностно-статистического анализа обработки данных полученных в ходе биоиндикационных исследований, математического моделирования экологических ситуаций;
- овладеть основными технологиями геоэкологического картографирования территории, по полученным результатам построить электронные тематические биоиндикационные карты.

#### **3. Время проведения учебной практики.**

2 курс, 4 семестр.

**4. Формы проведения практики.**

Полевая, лабораторная, камеральная.

**5. Содержание учебной практики.**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Разделы (этапы) практики.

Раздел I – Применение аналитических методов для контроля окружающей среды: 1) подготовительный этап; 2) прикладные работы.

Раздел II – Биоиндикация и биотестирование: 1) подготовительный этап; 2) полевой этап; 3) лабораторная обработка материалов; 4) камеральный этап.

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике.** При выполнении различных видов работ на учебной практике по биоиндикации и биотестированию используются следующие технологии: применение аналитических методов анализа для определения загрязняющих веществ в окружающей среде; оценка качества окружающей среды путем сравнения полученных результатов с предельно-допустимыми концентрациями; оценка качества атмосферного воздуха, воды, почв методами биоиндикации и биотестирования.

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

Во время прохождения учебной практики руководители проводят контроль полевой, лабораторной и камеральной работы учащихся; обеспечивают соблюдение техники безопасности. Производится проверка ведения полевых дневников, выполнение заданий по каждому этапу исследований. По окончании практики учащийся индивидуально сдает полевой дневник и устно отвечает на вопросы по закреплению знаний, полученных в ходе практики. Зачет служит формой промежуточного контроля. После сдачи зачета студенты получают допуск к написанию коллективного отчета по летней учебной практике. Содержание отчета включает следующие разделы: введение, место и сроки проведения практики, состав и виды работ, цель исследований и этапы работ, анализ результатов полевых биоиндикационных исследований, анализ результатов биотестирования, заключение.

**7. Коды формируемых компетенций:** ПК-2, ПК-3, ПК-5, ПК-14.

**Б5.У.6 По геоинформационным технологиям (профильная)****1. Цели учебной практики.**

Целями учебной практики по геоинформационным технологиям являются освоение современных технологий обработки и картографирования пространственно-ориентированных данных.

**2. Задачи учебной практики.**

Задачами учебной практики по геоинформационным технологиям являются:

1. Изучение основ работы с программным пакетом ArcGIS.
2. Изучение базовых приложений ArcGIS – ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox.
3. Изучение способов конвертации данных в среде ArcGIS.
4. Привязка данных в среде ArcGIS.
5. Векторизация в ArcGIS.
6. Построение тематических карт в среде ArcGIS.

**3. Время проведения учебной практики.**

2 курс, 4 семестр.

**4. Форма проведения практики.**

Лабораторная.

**5. Содержание учебной практики.**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Разделы (этапы) практики.

1. Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности.

2. Теоретический этап /лекции по ГИС-технологиям/.
3. Выполнение лабораторных работ с использованием изученного программного обеспечения /на базе лаборатории геоинформатики факультета географии, геоэкологии и туризма/.

4. Подготовка отчёта по практике.

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике:** комплексный анализ геоданных, ГИС-картографирование.

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

Составление и защита отчета, собеседование, дифференцированный зачет.

7. **Коды формируемых компетенций:** ОК-6, ОК-13, ПК-9.

### **Б5.У.7 Эколога-аналитическая**

#### **1. Цели учебной практики.**

Целями учебной эколого-аналитической практики являются:

- формирование у студентов экологического мировоззрения, понимания необходимости постоянного контроля качества природных вод и почв, выявления источников их загрязнения с целью создания эффективных методов ликвидации вредных последствий антропогенного воздействия;

- обучение студентов методам полевых экологических исследований в экспедиционных условиях.

#### **2. Задачи учебной практики.**

Задачами учебной эколого-аналитической практики являются:

- освоение техники проведения гидрохимических исследований природных вод и почвенных вытяжек полевыми методами;

- закрепление методов химического анализа по определению показателей качества природных вод хозяйственно-питьевого назначения;

- оценка экологического состояния почвы;

- установление источников загрязнения поверхностных вод и почвы.

#### **3. Время проведения учебной практики.**

3 курс, 6 семестр.

#### **4. Формы проведения практики.**

Лабораторная, полевая, камеральная.

#### **5. Содержание учебной практики.**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Разделы (этапы) практики:

1) Подготовительный этап, включающий лекционные и практические занятия.

2) Полевой этап -- отбор проб воды и проведение гидрохимических исследований в полевых условиях; отбор почвенных образцов, приготовление вытяжек и их анализ в полевых условиях (в качестве объектов исследований используется Воронежское водохранилище и пригородные районы г.Воронежа).

3) Камеральный этап - обработка и анализ полученных результатов, расчеты.

**Научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые на учебной практике.** При выполнении обработки данных химического анализа водных объектов на учебной эколого-аналитической практике используются следующие технологии:

- работа на «ключевых» участках, которая предполагает владение методикой отбора проб воды и проведение полевых гидрохимических исследований;

- оценка качества воды путем сравнения полученных результатов с предельно-допустимыми концентрациями;

- интерпретация химического состава изучаемых вод в виде формулы Курлова, с полным учетом всех компонентов, выраженных в эквивалентно-процентной форме;

- расчет класса качества по индексу загрязненности воды (ИЗВ) с целью получения комплексной оценки качества исследуемого водного объекта;
- составление сводной таблицы химического состава и ИЗВ исследуемых водных проб с целью сравнения их друг с другом и выявления общих закономерностей.

При выполнении обработки результатов исследования почвенных образцов на учебной эколого-аналитической практике используются следующие технологии:

- определение по результатам визуального осмотра исследуемых площадок экологических последствий, выявленных нарушений почвы и выработка организационных и технических мероприятий по снижению антропогенного воздействия на почву, а также её восстановлению (устранению нарушений);
- экологическая оценка состояния почв по солевому составу водной вытяжки, результатам кислотности и засоленности исследуемых почвенных образцов.

Используется портативное аналитическое оборудование и лабораторно-инструментальная база эколого-аналитической лаборатории факультета географии, геоэкологии и туризма.

#### **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

Во время прохождения практики руководитель контролирует работу студентов в лаборатории и в поле ежедневно. Производится также проверка ведения полевых дневников, заполнение протоколов анализов водных и почвенных проб, расчетов. После окончания экспедиции все результаты анализов сводятся в итоговую таблицу, отдельную для каждого изучаемого объекта. Студенты сдают зачет в устной форме, где должны продемонстрировать применение знаний теории к своим практическим исследованиям. Зачет служит формой промежуточного контроля. После сдачи зачета студенты получают допуск к написанию бригадного отчета по летней учебной практике, написание которого происходит в городских условиях. Перечень отчетных материалов включает: личные дневники студентов; бригадный отчет и стенгазета.

#### **7. Коды формируемых компетенций: ПК-2, ПК-3, ПК-9, ПК-14.**

### ***ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРАКТИКИ (П)***

#### ***очная форма обучения***

#### **Б5.П.1 Производственная практика**

#### **1. Цели производственной практики.**

Целями производственной практики являются закрепление и углубление теоретических знаний, выработка у студентов практических навыков, а также приобретение опыта профессиональной деятельности в природоохранных ведомствах.

#### **2. Задачи производственной практики.**

Задачами производственной практики являются ознакомление с организацией научно-исследовательской и проектно-производственной работой, директивными и распорядительными документами, методическими и нормативными материалами в надзорных и производственно-аналитических, а также проектных экологических организациях; овладение общенаучными и специальными методами исследований и применение их при проведении геоэкологических исследований; приобретение практического опыта использования методов полевых (экспедиционных, стационарных) и камеральных работ, современных подходов к обработке и интерпретации геоэкологических данных, в том числе с использованием ГИС; приобретение практического опыта работы с полевой документацией и специфическими геоэкологическими источниками информации (отчетами, пояснительными записками, картами, статистическими материалами и др.); сбор материалов экологического характера, необходимых для написания научно-исследовательских работ.

#### **3. Время проведения производственной практики.**

3 курс, 6 семестр.



#### **4. Формы проведения производственной практики.**

Полевая, лабораторная, архивная и т.д.

#### **5. Содержание производственной практики.**

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции (применительно к специфике решения природоохранных вопросов и рационального природопользования):

- иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-6);

- обладать базовыми знаниями основ педагогики и психологии, позволяющими освоить методики преподавания и понять психологические особенности межличностных взаимоотношений (ОК-7);

- быть способным к использованию знаний иностранного языка в профессиональной и межличностной коммуникации; обладать готовностью следовать легитимным этническим и правовым нормам; обладать толерантностью и способностью к социальной адаптации (ОК-9);

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-13).

- обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ПК-1);

- обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ПК-2);

- иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и обладать способностью их использовать в области экологии и природопользования (ПК-3).

#### **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики).**

1. Предоставление документации, регламентирующей прохождение практики.
2. Предоставление полевых, картографических и фондовых материалов.
3. Составление отчета с защитой на кафедре с комиссией. Защита должна сопровождаться демонстрацией графических и текстовых материалов.

По итогам производственной практики студент оформляет письменный отчет и знакомит с ним своего руководителя практики на кафедре. Отчет о результатах практики защищается на кафедре в присутствии специально сформированной комиссии, которая оценивает результаты. Защита должна сопровождаться демонстрацией графических и текстовых материалов. По итогам практики выставляется зачет с оценкой.

#### **7. Коды формируемых компетенций:** ОК-6, ОК--7, ОК-9, ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

### **Б5.П.2 Предквалификационная практика**

#### **1. Цели производственной практики.**

Целями производственной (предквалификационной) практики являются закрепление и углубление теоретических знаний, выработка у студентов практических навыков, а также

приобретение опыта профессиональной научно-исследовательской деятельности при сборе и обработке материалов экологического характера.

## **2. Задачи производственной практики.**

Задачами производственной (предквалификационной) практики являются ознакомление с организацией научно-исследовательской и проектно-производственной работой, директивными и распорядительными документами, методическими и нормативными материалами в надзорных и производственно-аналитических, а также проектных экологических организациях; овладение общенаучными и специальными методами исследований и применение их при проведении геоэкологических исследований; приобретение практического опыта использования методов полевых (экспедиционных, стационарных) и камеральных работ, современных подходов к обработке и интерпретации геоэкологических данных, в том числе с использованием ГИС; сбор материалов экологического характера, необходимых для написания научно-исследовательских работ и выпускной квалификационной работы.

## **3. Время проведения производственной практики.**

4 курс, 8 семестр.

## **4. Формы проведения производственной практики.**

Полевая, лабораторная, архивная и т.д.

## **5. Содержание производственной практики.**

В результате прохождения данной учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические навыки, умения, универсальные и профессиональные компетенции (применительно к специфике решения природоохранных вопросов и рационального природопользования для последующего написания выпускной квалификационной работы):

- иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями; уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач (ОК-6);

- обладать базовыми знаниями основ педагогики и психологии, позволяющими освоить методики преподавания и понять психологические особенности межличностных взаимоотношений (ОК-7);

- быть способным к использованию знаний иностранного языка в профессиональной и межличностной коммуникации; обладать готовностью следовать легитимным этическим и правовым нормам; обладать толерантностью и способностью к социальной адаптации (ОК-9);

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-13).

- обладать базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ПК-1);

- обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании; владеть методами химического анализа, а также методами отбора и анализа геологических и биологических проб; иметь навыки идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ПК-2);

- иметь профессионально профилированные знания и практические навыки в общей геологии, теоретической и практической географии, общего почвоведения и обладать способностью их использовать в области экологии и природопользования (ПК-3).

## **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам производственной практики).**

Сбор и обработка полевого, фондового материала по теме научно-исследовательской работы, согласованной с руководителем практики (сотрудником выпускающей кафедры). По итогам предквалификационной практики студент оформляет письменный отчет, который защищается на кафедре в присутствии специально сформированной комиссии, которая оценивает результаты. Защита должна сопровождаться демонстрацией графических и текстовых материалов. По итогам практики выставляется зачет с оценкой.

**7. Коды формируемых компетенций:** ОК-6, ОК--7, ОК-9, ОК-13, ПК-1, ПК-2, ПК-3.

Особенности организации и проведения учебных и производственных практик заочной формы обучения заключаются в изменении продолжительности практик при сохранении содержательной части и общей трудоемкости блока «Практики» / 20 недель, т.е. 30 ЗЕТ/ : пропорциональном сокращении времени проведения учебных практик по сравнению с очной формой обучения / очная форма - 14 недель, заочная форма - 8 недель / при соответствующем увеличении продолжительности производственных практик /очная форма - 6 недель, заочная форма - 12 недель /.

**Приложение 6**  
**Библиотечно-информационное обеспечение**

Наличие учебной и учебно-методической литературы

№ п/п	Уровень, степень образования, вид образовательной программы (основная / дополнительная), направление подготовки, специальность, профессия	Объем фонда учебной и учебно-методической литературы		Количество экземпляров литературы на одного обучающегося, воспитанника	Доля изданий, изданных за последние 10 лет, от общего количества экземпляров (для цикла ГСЭ – за 5 лет)
		Количество наименований	Количество экземпляров		
1	2	3	4	5	6
1.	<i>Высшее образование, бакалавриат, основная, направление 022000.62 «Экология и природопользование»</i>	231	7057	6,4	79,8%
	В том числе по циклам дисциплин:				
	Гуманитарный, социальный и экономический	48	1297	7,1	96,5%
	Математический и естественно-научный	67	2274	4,6	66,4%
	Профессиональный	116	3486	7,4	78,5%

Обеспечение образовательного процесса официальными, периодическими, справочно-библиографическими изданиями, научной литературой и электронно-библиотечной системой

№ п/п	Типы изданий	Количество наименований	Количество однотомных экземпляров, годовых и (или) многотомных комплектов
1	2 .	3	4
1.	Официальные издания (сборники законодательных актов, нормативных правовых актов и кодексов Российской Федерации (отдельно изданные, продолжающиеся и периодические)	12	60
2.	Общественно-политические и научно-популярные периодические издания (журналы и газеты)	15	225
3.	Научные периодические издания (по профилю образовательной программы)	8	34
4.	Справочно-библиографические издания:		
4.1.	энциклопедии (энциклопедические словари)	3	6
4.2.	отраслевые словари и справочники (по профилю образовательной программы)	2	5
4.3.	текущие и ретроспективные отраслевые библиографические пособия (по профилю образовательной программы)	4	12
5.	Научная литература	234	896
6.	Наименование электронно-библиотечной системы, предоставляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет	ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	-

Всем обучающимся обеспечен доступ к электронно-библиотечной системе и электронному каталогу.

**Приложение 7**  
**Материально-техническое обеспечение**  
**образовательного процесса**

Дисциплины	Перечень оборудования	Место расположения
<b>Гуманитарный, социальный и экономический цикл</b>		
<b>Базовая часть</b>		
<i>Иностранный язык</i>	кассетный магнитофон, ноутбук Samsung R20 plus-FYOE, мультимедийный проектор LG DX-325 DLP, экран	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 304
<i>История</i>	учебная аудитория с комплектом мультимедийного оборудования (проектор, ноутбук, экран, колонки); наглядные пособия: картографический фонд – настенные исторические карты России, стран СНГ, Воронежской области; атласы России	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 302
<i>Философия</i>	ноутбук, мультимедийный проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 304
<i>Социология</i>	переносное мультимедийное оборудование: проектор Acer, ноутбук, экран, комплект учебных фильмов на DVD носителях	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 301
<i>Экономика</i>	переносное мультимедийное оборудование: проектор Acer, ноутбук, экран, комплект учебных фильмов на DVD носителях	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 301
<b>Вариативная часть. Обязательные дисциплины</b>		
<i>Культурология</i>	переносное мультимедийное оборудование: проектор Acer, ноутбук, экран, комплект учебных фильмов на DVD носителях	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 301
<i>Политология</i>	переносное мультимедийное оборудование: кассетный магнитофон, ноутбук Samsung R20 plus-FYOE, мультимедийный проектор LG DX-325 DLP, экран	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 302
<i>Психология и педагогика</i> <i>Педагогика</i>	мультимедийное оборудование: проектор LG DX-325 DLP, экран ноутбук, экран	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 302
<i>Правоведение</i>	мультимедийное оборудование: проектор LG DX-325 DLP, экран ноутбук, экран	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 302

<b>Вариативная часть. Дисциплины по выбору</b>		
<i>Методика преподавания географии и экологии</i>	переносное мультимедийное оборудование: проектор Асег, ноутбук, экран	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 301
<i>Мезоэкономика Основы регионоведения</i>	переносное мультимедийное оборудование: проектор Асег, ноутбук, экран	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 301
<i>Русский язык и культура речи</i>	переносное мультимедийное оборудование: проектор Асег, ноутбук, экран	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 301
<i>Риторика</i>	переносное мультимедийное оборудование: проектор Асег, ноутбук, экран	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 301
<i>Геоэкополитика Социально-географические проблемы человечества Региональная экогеополитика</i>	учебная лекционная аудитория с комплектом мультимедийного оборудования (проектор, ноутбук, экран, колонки); наглядные пособия: картографический фонд – настенные карты мира, России, стран СНГ, Воронежской области (56 оригиналов карт); атласы мира, России, СССР, Географический атлас офицера	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 303
<i>Проблемы глобализации современного мира Международное сотрудничество в сфере природопользования</i>	учебная лекционная аудитория с комплектом мультимедийного оборудования (проектор, ноутбук, экран, колонки); наглядные пособия: картографический фонд – настенные карты мира, России, стран СНГ, Воронежской области (56 оригиналов карт); атласы мира, России, СССР, Географический атлас офицера	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 303
<b>Математический и естественнонаучный цикл</b>		
<b>Базовая часть</b>		
<i>Математика</i>	учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Core 2 duo", 13 рабочих мест; принтер лазерный, сканер планшетный)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 313
<i>Информатика</i>	учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Core 2 duo", 13 рабочих мест; принтер лазерный, сканер планшетный)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 313
<i>ГИС в экологии и природопользовании</i>	учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Pentium ", 13 рабочих мест; принтер лазерный HP, сканер планшетный Epson); учебно-научная лаборатория геоинформационного картографирования (основное	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 308, 312

	оборудование: 4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО "MapInfo"; цифровые теодолиты DT-209, Vega ТEO 20 со штативами, нивелиры АТ-G4, тахеометр 2Т5Э, теодолиты Т-30, 2Т-30, ТН, нивелиры НВ, Н-3, НТ-1; кипрегели КА, пантограф ГПИ, GPS-приемники GIS класса, стереоскопы, планиметры, курвиметры, чертежные инструменты и топо-карты на 25 рабочих мест)	
<i>Физика</i>	учебные физические лаборатории; математический маятник, штангенциркуль, трифилярный подвес, измерительные микроскопы, масштабные линейки, манометры, воздушные насосы, стеклянный баллон с трехходовым краном, набор капилляров, приборы для определения коэффициента поверхностного натяжения, термopара, гальванометры, милливольтметры, аккумуляторы, термометры, электроплиты, электронный осциллограф, звуковые генераторы напряжения, трансформаторы, амперметры, реостаты, коммутаторы, набор ферромагнетиков, прибор для измерения магнитной индукции, трехэлектродная лампа, конденсаторы постоянной и переменной емкости, индикаторы высокочастотного электромагнитного поля, поляриметры, набор светофильтров, источники монохроматического света, набор линз, гониометр, дифракционные решетки	г.Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 139, 141, 143
<i>Химия</i>	мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран ; лабораторные: химическая посуда, химические реактивы, лабораторные аналитические и теххимические весы, вытяжной шкаф, сушильный шкаф	г.Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 439, 355
<i>Биология</i>	учебный кабинет "гербарий высших растений" (оборудование и наглядные пособия: микроскопы "Биолан Р-11", анатомические препараты /35 экз./, гербарная коллекция "VORG" /11000 экз./ , бинокли "Биолам")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 303а



<i>Геология</i>	учебная лаборатория палеоэкологических исследований: коллекция образцов минералов и горных пород, микроскопы, реактивы, геологические молотки	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113а
<i>География</i>	учебный специализированный кабинет географии и геоэкологии им. Ф. Н. Милькова: телевизор Samsung СК-20F2VR, видеоманитофон Samsung SVR-223; картографический фонд – карты и атласы мира, России, стран СНГ, Воронежской области (56 оригиналов карт); мультимедиа проектор Ln Focus LP 280 (1 шт.)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 307
<i>Почвоведение</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим. анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65M, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<b>Вариативная часть. Обязательные дисциплины</b>		
<i>Топография</i>	учебно-научная лаборатория геоинформационного картографирования (основное оборудование: 4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО "MapInfo"; цифровые теодолиты DT-209, Vega ТЕО 20 со штативами, нивелиры АТ-G4, тахеометр 2Т5Э, теодолиты Т-30, 2Т-30, ТН, нивелиры НВ, Н-3, НТ-1; кипрегели КА, пантограф ГП, GPS-приемники GIS класса, стереоскопы, планиметры, курвиметры, чертежные инструменты и топо-карты на 25 рабочих мест)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 308
<i>Аналитическая химия</i>	лекции: мультимедиа-проектор BENQ, ноутбук, экран; лабораторные: химическая посуда, химические реактивы, лабораторные аналитические и теххимические весы, вытяжной шкаф, сушильный шкаф	г. Воронеж, Университетская пл., 1, ауд. 439, 355

<i>Геоморфология</i>	учебный специализированный кабинет географии и геоэкологии им. Ф. Н. Милькова: телевизор Samsung СК-20F2VR, видеомаягнитофон Samsung SVR-223; картографический фонд – карты и атласы мира, России, стран СНГ, Воронежской области (56 оригиналов карт); мультимедиа проектор Ln Focus LP 280 (1 шт.)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 307
<i>Основы геоинформатики Картография</i>	учебно-научная лаборатория геоинформационного картографирования (основное оборудование: 4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО "MapInfo"; цифровые теодолиты DT-209, Vega ТEO 20 со штативами, нивелиры АТ-С4, тахеометр 2Т5Э, теодолиты Т-30, 2Т-30, ТН, нивелиры НВ, Н-3, НТ-1; кипрегели КА, пантограф ГПП, GPS-приемники GIS класса, стереоскопы, планиметры, курвиметры, чертежные инструменты и топо-карты на 25 раб. мест)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 308
<i>Экоинформатика</i>	учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Core 2 duo", 13 рабочих мест; принтер лазерный, сканер планшетный)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 313
<i>География России Ресурсоведение Региональное природопользование</i>	учебный специализированный кабинет географии и геоэкологии им. Ф. Н. Милькова: телевизор Samsung СК-20F2VR, видеомаягнитофон Samsung SVR-223; картографический фонд – карты и атласы мира, России, стран СНГ, Воронежской области (56 оригиналов карт); мультимедиа проектор Ln Focus LP 280 (1 шт.)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 307
<i>Экологическое проектирование и экспертиза</i>	учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Core 2 duo", 13 рабочих мест; принтер лазерный, сканер планшетный)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 313
<b>Вариативная часть. Дисциплины по выбору</b>		
<i>Системы автоматизированного экологического проектирования</i>	учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Core 2 duo", 13 рабочих мест; принтер лазерный, сканер планшетный)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 312
<i>Экологическое управление Теория и методика районирования основ природопользования Управление природопользованием</i>	телевизор Panasonic, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 306

<i>Геоурбанистика Методология и методика исследования основ регионального природопользования Устойчивое природопользование</i>	телевизор Panasonic, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 306
<i>Урбоэкология Экологический менеджмент Экологический аудит Экологическое нормирование</i>	телевизор Panasonic, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 306
<i>Математическая статистика Общая и социально-экономическая статистика Статистика природопользования</i>	учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Core 2 duo", 13 рабочих мест; принтер лазерный, сканер планшетный)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 312
<i>Математический анализ</i>	учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Core 2 duo", 13 рабочих мест; принтер лазерный, сканер планшетный)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 312
<i>Геодезический практикум</i>	учебно-научная лаборатория геоинформационного картографирования (основное оборудование: 4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО "MapInfo"; цифровые теодолиты DT-209, Vega ТЕО 20 со штативами, нивелиры АТ-G4, тахеометр 2Т5Э, теодолиты Т-30, 2Т-30, ТН, нивелиры НВ, Н-3, НТ-1; кипрегели КА, пантограф ГПП, GPS-приемники GIS класса, стереоскопы, планиметры, курвиметры, чертежные инструменты и топо-карты на 25 рабочих мест)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 308
<i>Компьютерный анализ геодезических данных</i>	учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Core 2 duo", 13 рабочих мест; принтер лазерный, сканер планшетный)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 313
<b>Профессиональный цикл</b>		
<b>Базовая часть</b>		
<i>Безопасность жизнедеятельности</i>	телевизор Panasonic, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 306
<i>Общая экология</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314

	лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65M, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	
<i>Геоэкология</i>	телевизор Panasonic, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 306
<i>Биоразнообразие</i>	учебный кабинет "гербарий высших растений" (оборудование и наглядные пособия: микроскопы "Биолан Р-11", анатомические препараты /35 экз./, гербарная коллекция "VORG" /11000 экз./, бинокли "Биолам")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 303а
<i>Экология человека</i>	телевизор Panasonic, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 306
<i>Социальная экология</i>	телевизор Panasonic, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 306
<i>Охрана окружающей среды</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим. анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65M, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<i>Учение об атмосфере</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113

<i>Учение о гидросфере</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113
<i>Учение о биосфере</i>	учебный кабинет "Гербарий высших растений": микроскопы "Биолан Р-11", анатомические препараты /35 экз./, гербарная коллекция "VORG" /11000 экз./, бинокли "Биолам"	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 303а
<i>Ландшафтоведение</i>	учебно-научная лаборатория геоинформационного картографирования (основное оборудование: 4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО "MapInfo"; цифровые теодолиты DT-209, Vega ТЕО 20 со штативами, нивелиры АТ-Г4, тахеометр 2Т5Э, теодолиты Т-30, 2Т-30, ТН, нивелиры НВ, Н-3, НТ-1; кипрегели КА, пантограф ГПИ, GPS-приемники GIS класса, стереоскопы, планиметры, курвиметры, чертежные инструменты и топо-карты на 25 раб. мест)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 308
<i>Основы природопользования</i>	учебно-научная лаборатория геоинформационного картографирования (оборудование: 4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО "MapInfo"; цифровые теодолиты DT-209, Vega ТЕО 20 со штативами, нивелиры АТ-Г4, тахеометр 2Т5Э, теодолиты Т-30, 2Т-30, ТН, нивелиры НВ, Н-3, НТ-1; кипрегели КА, пантограф ГПИ, GPS-приемники GIS класса, чертежные инструменты и топо-карты на 25 раб. мест)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 308

<i>Экономика природопользования</i>	магнитола Vitek, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 304
<i>Устойчивое развитие</i>	магнитола Vitek, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 304
<i>Оценка воздействия на окружающую среду</i>	учебно-научная лаборатория геоинформационного картографирования (основное оборудование: 4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО "MapInfo"; цифровые теодолиты DT-209, Vega ТЕО 20 со штативами, нивелиры АТ-G4, тахеометр 2Т5Э, теодолиты Т-30, 2Т-30, ТН, нивелиры НВ, Н-3, НТ-1; кипрегели КА, пантограф ГГП, GPS-приемники GIS класса, стереоскопы, планиметры, курвиметры, чертежные инструменты и топо-карты на 25 раб. мест)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 308
<i>Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды</i>	магнитола Vitek, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 304
<i>Экологический мониторинг</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<i>Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<i>Техногенные системы и экологический риск</i>	магнитола Vitek, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 304

Вариативная часть. Обязательные дисциплины		
<i>Геохимия окружающей среды</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<i>Геоэкологическое картографирование</i>	учебно-научная лаборатория геоинформационного картографирования (основное оборудование: 4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО "MapInfo"; цифровые теодолиты DT-209, Vega ТЕО 20 со штативами, нивелиры АТ-G4, нивелиры НВ, Н-3, НТ-1; пантограф ГПИ, GPS-приемники GIS класса, чертежные инструменты и топо-карты на 25 раб. мест)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 308
<i>Дистанционные методы контроля окружающей среды</i>	учебно-научная лаборатория геоинформационного картографирования (основное оборудование: 4 компьютера "Intel Celeron", плоттер А4, принтер лазерный HP, принтер струйный HP, сканер планшетный Epson, лицензионное ПО "MapInfo"; цифровые теодолиты DT-209, Vega ТЕО 20 со штативами, нивелиры АТ-G4, тахеометр 2Т5Э, теодолиты Т-30, 2Т-30, ТН, нивелиры НВ, Н-3, НТ-1; кипрегели КА, пантограф ГПИ, GPS-приемники GIS класса, стереоскопы, планиметры, курвиметры, чертежные инструменты и топо-карты на 25 раб. мест)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 308
<i>Аналитические методы контроля окружающей среды</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314

<p><i>Экология и химия почв</i> <i>Экологическая гидрохимия</i></p>	<p>учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")</p>	<p>г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314</p>
<p><i>Инженерная геология</i></p>	<p>учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды</p>	<p>г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113</p>
<p><i>Медико-экологический мониторинг</i></p>	<p>телевизор Panasonic, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer</p>	<p>г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 306</p>
<p><i>Экологическая токсикология</i> <i>Токсикология и биотестирование</i></p>	<p>учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")</p>	<p>г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314</p>
<p><i>Экологические основы водопользования</i></p>	<p>учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная</p>	<p>г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113</p>



	метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.), гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.)	
<b>Вариативная часть. Дисциплины по выбору</b>		
<i>Биоиндикация Ландшафтная экология Ландшафтный дизайн</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<i>Экологическая индикация состояния геосистем Основы охраны ландшафтов Ландшафтное планирование Территориальное управление и прогнозирование Сельскохозяйственный тип использования земель</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим. анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<i>Гидрогеология</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113
<i>Гидрогеологические изыскания Методы ландшафтно-экологических исследований Экологические основы природообустройства</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113

<i>Промышленная санитария</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим. анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<i>Экологическая эпидемиология</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<i>Геофизика</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113
<i>Гидрометрия и техника безопасности при проведении гидрометрических работ</i> <i>Опасные гидрометеорологические явления</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113

<i>Инженерная экология</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим. анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<i>Рекуперация техногенных ресурсов</i>	учебная эколого-аналитическая лаборатория (основное оборудование: стационарная лаборатория хим. анализа типа "Х", аспираторы М-822, дистиллятор ДЭМ-1, муфельная печь, рН-метры, КФК, портативные приборы: ТКА, МЭС-2, кислородомер, комплект-лаборатории "Пчёлка-н", НКВ, экспресс-анализаторы, термостат, стерилизатор SPW-65М, весы электронные, вольтамперометрический анализатор ТА-4, микроскопы "МИКМЕД-1")	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 314
<i>Экологическая климатология</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113
<i>Методы аэроаналитических измерений</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113

	шт.), гигрографы 5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды	
<i>Опасные природные явления</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113
<i>Экология чрезвычайных ситуаций</i>	телевизор Panasonic, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 306
<i>Цифровые модели геологий</i>	учебная лаборатория геоинформатики (дисплейный класс /локальная сеть/ на базе "Intel Core 2 duo", 13 рабочих мест; принтер лазерный, сканер планшетный)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 313
<i>Основы антропогенного ландшафтоведения</i>	телевизор Panasonic, переносной экран, ноутбук Asus, мультимедиа-проектор Acer	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 306
<i>Метеорологический практикум</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка,	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113

	прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды	
<i>Гидрометрический практикум</i>	учебно-научная гидрометеорологическая лаборатория (оборудование: 12 компьютеров "Intel Celeron", принтер струйный Epson, автоматизированный комплекс приема спутниковой гидрометеоинформации, автоматизированная метеостанция М-49, психрометры (15 шт.), метеометры МЭС-2 (3 шт.), барометры-анероиды (3 шт.), гигрографы 5 шт.), снегомер весовой, гидрометрические вертушки (5 шт.), эхолот, актинометр (2 шт.), огороженная площадка, прилегающая к корпусу, для стандартных метеонаблюдений с комплексом оборудования для измерения температуры, осадков, ветра, облачности, явлений погоды	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, ауд. 113
<b>Физическая культура</b>	Спортивно-игровой зал: гимнастические стенки (4 шт), брусья (2 шт.), маты гимнастические (8 шт.), гантели (10 шт.), баскетбольные щиты (2 шт), волейбольная сетка, сетки для игры в бадминтон, баскетбольные и волейбольные мячи (24 шт), бадминтонные ракетки, воланы и мячи, обручи (15 шт.)	г. Воронеж, ул. Хользунова, 40, учебный корпус №5, спортзал /1 этаж/

**Приложение 8**  
***Кадровое обеспечение***

Кадровое обеспечение образовательного процесса

Привлечено 58 преподавателей

Имеют ученую степень, звание - 45 (77,6%), из них  
докторов наук, профессоров - 9 (15,5 %);  
ведущих специалистов - 3 (5,0 %).

78 % преподавателей имеют ученую степень, звание; 5% преподавателей привлечены из ведущих специалистов, что соответствует требованиям стандарта.

Все преподаватели на регулярной основе занимаются научно-методической деятельностью.