

**АННОТАЦИИ РАБОЧИХ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН****бакалавриата по направлению подготовки****05.03.06 - «Экология и природопользование», профиль «инженерно-экологические изыскания и проектирование»****Б1 Базовая часть****Б1.Б.01 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; неолиберальная 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-1, ОК-6, ОК-7

**Б1.Б.02 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. – 1930-е 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 XXI 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 текущей аттестации:** контрольная работа, реферат.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОК- 2, ОК-6.

### **Б1.Б.03 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 учебного плана.

#### **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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

### **Б1.Б.04 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, базовой части учебного плана.

#### **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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

### **Б1.Б.05 Иностранный 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;

#### **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 текущей аттестации:** контрольная работа.

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

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

### **Б1.Б.06 Русский язык для устной и письменной коммуникации**

#### **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 соответствием 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 базовую часть учебного плана.

#### **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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

## **Б1.Б.07 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 и второго порядка с постоянными коэффициентами. Простейшие случаи понижения порядка дифференциального уравнения. Математические методы и моделирование в экологии и природопользовании.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, зачет с оценкой.

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

## **Б1.Б.08 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, термоядерный синтез.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

### **Б1.Б.09 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 текущей аттестации:** контрольная работа, реферат.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

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

### **Б1.Б.10 Биология**

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

Формирование биологического фундамента, обеспечивающего междисциплинарную интеграцию дисциплин, необходимых для подготовки квалифицированных специалистов-экологов.

Задачи: изучить уровни организации живой природы; химический состав клетки; структуру, свойства и функции неорганических и органических соединений клетки; современные представления о структуре и функциях генов; структурно-функциональную организацию про- и эукариотических клеток; процессы метаболизма в растительных и животных клетках; способы деления клеток; формы и способы размножения организмов; закономерности наследственности и изменчивости организмов; механизмы онтогенеза; основы эволюционного учения; современные представления о системе органического мира. В ходе освоения дисциплины студенты должны научиться применять биологические знания для решения профессиональных задач; планировать и проводить эксперименты с использованием биообъектов; анализировать полученные результаты; решать ситуационные задачи. Студенты должны овладеть навыками качественного определения органических соединений клетки; микроскопического исследования препаратов клеток и тканей, приготовления временных микроскопических препаратов.

#### **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.**

Определение понятия «жизнь». Основные свойства живого. Уровни организации живой природы.

Неорганические соединения клетки. Биополимеры клетки, их структура и функции. Современные представления о структуре и функциях генов.

Структурно-функциональная организация клеток.

Метаболизм. Энергетический обмен в клетке и его сущность. Фотосинтез, его фазы и биологическая роль. Биосинтез белка и его регуляция

Клеточный цикл. Митоз, его фазы и биологическое значение. Мейоз, его фазы и биологическое значение. Способы и формы размножения организмов.

Закономерности индивидуального развития организмов. Механизмы онтогенеза. Закономерности наследственности организмов. Законы Г. Менделя. Закон Т. Моргана. Хромосомная теория наследственности. Генетика пола. Взаимодействие генов. Закономерности изменчивости организмов. Классификация форм изменчивости. Медицинская генетика. Наследственные болезни человека.

Эволюционное учение. Эволюционное учение Ч. Дарвина. Место видов и популяций в эволюционном процессе. Синтетическая теория эволюции. Закономерности макроэволюции. Современная система органического мира.

Понятие об адаптациях. Понятие о гомеостазе. Регулирование в живых системах по принципу отрицательной обратной связи.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа, реферат.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

## **Б1.Б.11 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2, ОПК-3, ПК-17.

### **Б1.Б.12 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 (добιοгенный, 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 текущей аттестации:** контрольная работа, реферат.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

### **Б1.Б.13 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. Поглощительная 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 текущей аттестации:** контрольная работа, реферат.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

### **Б1.Б.14 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

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

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-4.

### **Б1.Б.15 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. Различие 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ПК-17, ПК-20.

### **Б1.Б.16 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 Ропера.

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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации :** зачет с оценкой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4.

### **Б1.Б.17 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 социоэкосистем.

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 социоэкосистем 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 социоэкология.

Состав, структура и уровни иерархии социоэкосистем. Их особенности в городской и сельской местности. Демографическая информация о социоэкосистемах. 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации :** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4.

### **Б1.Б.18 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. 2. 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. Круговорот 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 текущей аттестации:** контрольная работа, реферат.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2, ОПК-5.

### **Б1.Б.19 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 текущей аттестации:** контрольная работа, реферат.

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

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2, ОПК-5.

### **Б1.Б.20 Учение о биосфере**

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

Целью курса является вооружение студентов теоретическими знаниями о строении биосферы и роли живого вещества, практическими навыками определения компонентов стабильного существования биосферы и их устойчивости.

Задачи:

- знакомство со структурой биосферы, ее границами, химическим составом земных оболочек;
- изучение функций живого вещества;
- определение места человека в биосфере и ее антропогенное загрязнение;
- освоение путей и методов сохранения современной биосферы.

#### **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.**

Вводная лекция (цели, задачи). Геосферные оболочки земли. Живое вещество биосферы, его свойства и функции (энергетическая, газовая, окислительно-восстановительная, концентрационная, деструктивная, транспортная, средообразующая, рассеивающая). Биогеохимические циклы. Эволюция атмосферы, гидросферы, литосферы и биосферы в целом. Освоение организмами суши. Формирование биокосных сред. Биогеохимические круговороты элементов в различных средах биосферы (углерод, азот, фосфор, сера, кремний, кальций). Биосфера, ее структура и границы. Сущность учения о биосфере. Эволюция биосферы. Биологические круговороты веществ. Природные факторы и безопасность жизнедеятельности. Антропогенная эволюция биосферы. Пути и методы сохранения современной биосферы.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации :** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ОПК-5.

### **Б1.Б.21 Ландшафтоведение**

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

Цель изучения учебной дисциплины – формирование геосистемных представлений о единстве ландшафтной сферы Земли как природной и природно-антропогенной среде человечества.

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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-5, ПК-14.

## **Б1.Б.22 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-6, ОПК-7, ПК-16, ПК-18.

### **Б1.Б.23 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-3 , ОПК-6, ПК-18.

#### **Б1.Б.24 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, нефтеразработок и др.).

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-6, ОПК-7, ПК-19.

#### **Б1.Б.25 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-6, ПК-19.

## **Б1.Б.26 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

### **Б1.Б.27 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2, ОПК-8.

### **Б1.Б.28 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 геоинформатики.

#### **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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2, ОПК-7, ОПК-9.

### **Б1.Б.29 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-7, ОПК-9.

### **Б1.Б.30 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

### **Б1.Б.31 Физическая культура и спорт**

#### **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 «Физическая культура и спорт» относится к отдельному разделу "Физическая культура". Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения предмета «Физическая культура и спорт» 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

## **Б1. Вариативная часть**

### **Б1.В.01 Инженерная геодезия**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - изложение научных знаний об основах инженерной геодезии, 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 геодезии 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 вариативной части учебного плана.

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, проверки, 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 мензультного 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. Мензультная 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-20

**Б1.В.02 Инженерная 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 вариативной части учебного плана.

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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2, ПК-14.

## **Б1.В.03 Биогеография**

### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью изучения дисциплины являются: изучение студентами закономерностей распространения и размещения биоты и биомов по поверхности Земли; с установлением и объяснением причинности закономерностей; формирование у студентов экологического мировоззрения, способствующего осуществлять в своей будущей профессиональной деятельности контроль за состоянием окружающей среды и принятие экологически

обоснованных управленческих и природоохранных решений; изучение студентами биогеографии как междисциплинарной науки, способствующей формированию биогеографического подхода к решению оздоровления природной среды, сохранению генофонда Земли и прогнозу динамических процессов.

Достижение цели решается следующими задачами: сформировать у студентов знание о биогеографическом подходе анализа современного состояния биоты и биомов Земли; ознакомить студентов с современными достижениями в биогеографии как пограничной науки с другими науками о Земле; изучить основные методы и методологические подходы исследования экосистем Земли; усвоить практическую важность изучения биоразнообразия Земли для решения задач охраны его генофонда

**Место в структуре ООП:**

Дисциплина вариативной части учебного плана.

В процессе изучения дисциплины студенты изучают теоретический курс, на практических занятиях они выполняют индивидуальные задания, приобретают навыки биогеографического анализа природных процессов, знакомятся и учатся пользоваться литературой. Дисциплина «Биогеография» относится к циклу «Профессиональных дисциплин». Обязательный минимум содержания дисциплины: биогеографические факторы среды; биосфера; популяция; ареал; строение фитоценоза; биомы Земли. Предшествующим курсом является Биология.

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

Биогеография как наука о распространении живых организмов. Цель, задачи, объекты, методы науки. Значение работ ученых в развитии этапов науки. Понятие о биосфере. Ноосфера. Экологические основы биогеографии. Географические закономерности дифференциации живого покрова суши. Основные типы биомов суши. Экологические подходы к дифференциации живого покрова суши. Основы учения об ареале. ареал как географическая характеристика вида и других систематических категорий. Принципы ареалов и факторы их обуславливающие. Роль человека в формировании современных границ ареалов, ареалы восстановленные, культивированные. География культурных и домашних животных. Биогеография океанов, морей и пресных вод. Биологическое разнообразие и проблемы его сохранения.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа, реферат

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2 ,ПК-15

**Б1.В.04 Прикладная геоботаника**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью освоения дисциплины является: формирование представлений о структуре и динамике растительного сообщества.

Задачами освоения дисциплины являются: 1. Выяснение специфики вертикального и горизонтального строения фитоценозов. 2. Анализ вариантов взаимодействия разных компонентов фитоценоза. 3. Выяснение основных типов динамики растительных сообществ. 4. Анализ подходов к классификации типов растительности. 2

**Место в структуре ООП:**

Дисциплина вариативной части учебного плана.

Учебная дисциплина «Прикладная геоботаника» непосредственно связана с дисциплиной «Биогеография», предшествует учебной ландшафтно-экологической практике.

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

Предмет и задачи геоботаники. История становления геоботаники. Вклад отечественных ученых в ее развитие Основные зарубежные школы геоботаники. Средообразующая роль растений, экологические свойства видов. Организация

растительного покрова. Динамика растительных сообществ (синдинамика). Классификация фитоценозов. Основы географии растительности

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых компетенций:** ПК-15

### **Б1.В.05 Социально-экономические исследования**

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

Цель – ознакомление бакалавров с научными представлениями о методах социально-экономических исследований в инженерно-экологических изысканиях и проектировании и навыков их применения в профессиональной деятельности.

Задачи: студент должен знать:

- концептуальные основы социально-экономических исследований в инженерно-экологических изысканиях и проектировании, основные источники и методологию изучения, методики социально-экономических исследований инженерно-экологических изысканий и проектирования;

- основные направления развития теории и методов исследований инженерно-экологических изысканиях и проектирования;

уметь:

- проводить социально-экономические исследования в области инженерно-экологических изысканий и в проектировании;

- осуществлять выбор исследовательского инструментария (методик, техник, процедур) и применять его в конкретных ситуациях;

- анализировать, систематизировать и обобщать результаты исследований в области инженерно-экологических изысканий и проектировании;

- анализировать потенциальные источники информации для проведения экономических расчетов в инженерно-экологических изысканиях и проектировании.

владеть:

- принципами и технологией планирования и организации социально-экономических исследований в инженерно-экологических изысканиях и проектировании;

- методами системного и сравнительного анализа;

- навыками получения и первичной обработки информации, анализа, систематизации и обобщения;

- методологией и методикой научных исследований (статистических, социологических и экономических).

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

Дисциплина вариативной части учебного плана. Служит составной частью блока дисциплин, необходимых для реализации инженерно-экологических изысканий в промышленном и гражданском строительстве.

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

Постановка предмета, целей и задач курса «Социально-экономические исследования». Понятие регионального пространственного анализа. Объекты и методы проведения регионального пространственного анализа. Факторы и условия развития пространственных социально-экономических систем и анализ их эффективности. Экономические и экологические факторы в экономико-географической экспертизе.

Сравнительно-географические методы в инженерно-экологических изысканиях и проектировании. Статистические методы в изучении инженерно-экологических изысканий и проектировании. Прогнозирование, планирование и интерпретация в инженерно-экологических изысканиях и проектировании. Социологические методы в инженерно-экологических изысканиях и проектировании. Аналитические методы в инженерно-

экологических изысканиях и проектировании. Использование имитационных моделей при инженерно-экологических изысканиях и проектировании.

Методы социально-экономических исследований в изучении регионального развития. Региональная диагностика как основной метод комплексных социально-экономических региональных исследований. Методы мелкомасштабных региональных исследований: статистические методы, взаимонализа различных показателей, использование простых расчетных моделей и комплексных индексов. Методика региональных исследований производственных объектов. Методы регионального исследования городов и административного района. Методика оценки экологических проблем в региональных исследованиях. Методика изучения территориальных социально-экономических систем. Интегральные показатели и их применение в региональных экологических исследованиях. Методы оценки и возможности их применения.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

### **Б1.В.06 Картография**

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

Целью курса является изложение теоретических основ геоинформатики, 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 геоинформатикой как наукой изучающей геоизображения, способами их получения, обработки, хранения, использования.

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

Дисциплина вариативной части учебного плана.

Входными знаниями являются знания основ географии, топографии.

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

Предмет и объект геоинформатики. 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-14, ПК-16, ПК-20.

### **Б1.В.07 Природные ресурсы 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.**

Дисциплина вариативной части учебного плана.

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, геоурбанистика, 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 текущей аттестации:** контрольная работа, реферат

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-14.

### **Б1.В.08 Методы анализа экологической статистики**

#### **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, Родинона), методы статистического обобщения и «сжатия» информации.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-4, ПК-14

### **Б1.В.09 Инженерно-экологические изыскания**

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

Целью освоения учебной дисциплины является приобретение теоретических знаний и практических навыков организации и проведения инженерно-экологических изысканий, проектирования природоохранных мероприятий и ландшафтного планирования.

Задачи: умение провести инженерно-экологические изыскания и разработать типовые природоохранные мероприятия. Умение провести экологическую экспертизу

различных видов проектного задания, осуществить экологический аудит любого объекта и разрабатывать природоохранные рекомендации. Заложение основы экологического обоснования проектной деятельности на примере проектов с выраженной эколого-географической составляющей (проекты территориального планирования, градостроения, атомной энергетики). Знание основ изысканий и природообустройства на территориях, радиационно-опасных и загрязненных радионуклидами вследствие радиационных аварий.

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

Дисциплина относится к профессиональному циклу, вариативной части. Входными знаниями являются понятия и методы, изученные ранее в курсе "Оценка воздействия на окружающую среду" направления подготовки бакалавра.

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

Понятие "инженерно-экологические изыскания". Базовые принципы и организационно-методическое обеспечение экологического проектирования и экспертизы. Инженерно-экологические изыскания: их состав, порядок организации и проведения. Проекты территориального планирования. Состав инженерно-экологических изысканий. Инженерно-экологическая съемка территории. Общие технические требования. Инженерно-экологические изыскания в строительстве. Экологические основы градостроительного проектирования и проекты генеральных планов городов.

Инженерно-экологические изыскания в атомной энергетике. Инженерно-экологические изыскания и природообустройство на радиационно-загрязненных территориях. Понятие о ландшафтном планировании и методы природообустройства в условиях интенсивного хозяйственного использования земельных ресурсов.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

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

### **Б1.В.10 Экогеохимия**

#### **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. Входными 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 биосферы.

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.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа, реферат

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых компетенций:** ПК-9, ПК-14

### **Б1.В.11 Водохозяйственное проектирование**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью изучения дисциплины является освоение основных методов водохозяйственного проектирования.

Задачи дисциплины:

-ознакомление с основными положениями методов оценки водопотребления в различных отраслях экономики;

-получение навыков расчета объема прудов при их хозяйственном использовании.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к профессиональному циклу, вариативной части.

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

Предмет и задачи курса. Водопотребители и водопользователи. Водный кодекс РФ. Нормы водопотребления. Внутри суточная и внутри недельная неравномерность и их показатели. Классификация оросительных систем. Специфика водопотребления. Коэффициент транспирации. Оросительные и поливные нормы. Режим орошения. Нормативы водопотребления. Специфика водопотребления в различных отраслях экономики. Методы оценки надежности. Количественные оценки надежности для различных отраслей экономики. Исходные данные: топографические, гидрологические. Режим водопотребления. Учет потерь при определении объема. Оценка величины объёма. Характерные уровни водохранилищ и прудов. Умение строить и анализировать кривые расходов воды, оценивать полученные результаты измерения и подсчета стока, знать правила поведения на воде при производстве гидротехнических работ.

Основы водохозяйственного проектирования при строительстве прудов и водохранилищ, гидротехнических сооружений на проточных водоемах.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-20.

### **Б1.В.12 Основы гидрогеологии и инженерной геологии**

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

Цель изучения дисциплины - приобретение студентами теоретических и прикладных знаний и навыков по общим и прикладным разделам гидрогеологии, инженерной геологии и инженерно-геологических изысканий, 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.**

Гидрогеология и инженерная геология: теоретические и методические основы. Объект, предмет содержание. 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 смыл; 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций: ПК-9, ПК-20**

### **Б1.В.13 Химико-аналитические методы исследований**

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

Цель освоения дисциплины: ознакомить студентов с основами современного химического анализа объектов окружающей среды.

Задачи:

- научить подходам к выбору наиболее эффективных методов определения компонентов вещественного состава в природных объектах;
- показать особенности пробоотбора и пробоподготовки объектов окружающей среды для различных видов химического анализа;
- ознакомить с основами методов аналитической химии, инструментальных и полевых методов химического анализа; - обучить правильной интерпретации результатов анализа

#### **Место в структуре ООП**

Дисциплина вариативной части. Изучению данной дисциплины предшествуют следующие дисциплины, важные для ее освоения: химия, биология, физика, геоморфология, климатология с основами метеорологии, гидрология, почвоведение, ландшафтоведение. Знания, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы для освоения последующих дисциплин: геоэкология, оценка воздействия на окружающую среду, охрана природы, геоэкология урбанизованных систем, экологический мониторинг.

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

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 (SO<sub>2</sub> и NO<sub>2</sub>). 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

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

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2, ПК-20

### **Б1.В.14 Почвенные обследования и изыскания**

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

Образовательные цели освоения дисциплины: Обеспечение профессионального географического образования, способствующего формированию научного общегеографического и ландшафтно-экологического мировоззрения, основанного на комплексной оценке процессов, происходящих в окружающей среде и рассмотрение современных методов комплексной рекультивации, обустройства техногенных ландшафтов в зоне влияния горнодобывающих комплексов. Профессиональные цели освоения дисциплины: Подготовка бакалавра к самостоятельной организации комплексных физико- географических исследований, связанных с применением концепции и методов

ландшафтно-экологического районирования и с разработкой рекомендаций по рациональному использованию природного потенциала территории в целях рекультивации и обустройства техногенных ландшафтов.

Задачи дисциплины: оценить современные технологии реабилитации техногенных ландшафтов, направленных на их восстановление; способствовать формированию исследовательских качеств по анализу природно-ресурсного и экологического потенциалов территорий; произвести анализ экологических аспектов реабилитации техногенных ландшафтов; разработать практические мероприятия по рекультивации нарушенных земель и снижению отрицательного влияния карьеров и отвалов горных пород на окружающую среду.

#### **Место в структуре ООП**

Дисциплина вариативной части. Готовность студентов к успешному освоению дисциплины «Рекультивация техногенных ландшафтов» зависит от надлежащего изучения и приобретения знаний, умений в результате освоения предшествующих дисциплин почвоведческо-геохимического и ландшафтного профиля. Требования к входным знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин: "География", "Геология", "Инженерная геоморфология", "Химия", «Почвоведение».

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

Предмет и задачи курса «Рекультивация техногенных ландшафтов». Понятие о техногенезе. Техногенные нарушения природной среды при ведении горных работ. Классификация техногенных ландшафтов. Основные этапы и направления освоения нарушенных земель. Рекультивация нарушенных земель при разработке месторождений полезных ископаемых.

Противоэрозионные мероприятия при рекультивации земель. Проектирование природоохранных мероприятий для восстановления плодородия нарушенных земель.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-3, ПК-10, ПК-20

### **Б1.В.15 Инженерно-экологическое проектирование**

#### **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.**

Дисциплина вариативной части учебного плана.

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). Противошумовая 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 текущей аттестации:** контрольная работа, реферат

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-19, ПК-20.

### **Б1.В.16 Аэрокосмические методы исследования**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель – освоить технологии дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) современными техническими и программными средствами. 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 в структуре ООП:** дисциплина относится к естественно-техническому циклу и является основой ГИС. Дисциплина вариативной части учебного плана.

ГИС и технологии ДЗЗ лежат в основе геоинформатики – современной дисциплины, изучающей природные и социально-экономические геосистемы различных уровней посредством компьютерной обработки создаваемых баз данных и баз знаний. Аэрокосмические методы являются технической составляющей картографирования, инвентаризации, кадастровой оценки земель. Аэрокосмические методы входят в изучении 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 аэрокосмических методов. Природа и характеристики электромагнитного излучения. Классификация, виды съемок и аэрокосмические летательные аппараты. Свойства аэрокосмических снимков. Теоретические основы дешифрирования. Аэрокосмические информации в географических исследованиях. Особенности пространственной информации и технологий дешифрирования. Проблемы и перспективы развития дешифрирования аэрокосмической информации.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой, курсовая работа

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-7, ПК-20.

**Б1.В.17 Эколого-токсикологические исследования**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью дисциплины является знание основных понятий токсикологии, радиоэкологии 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.

Методика проведения полевых радиационных и токсикологических исследований. Приборы дозиметрического контроля. Радиационная съемка местности.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа, реферат

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-18.

### **Б1.В.18 Рекуперация отходов**

#### **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.

#### **Место в структуре ООП:**

Дисциплина профессионального цикла. 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 текущей аттестации:** контрольная работа, реферат

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых компетенций:** ПК-8, ПК-10

### **Б1.В.19 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, вариативной 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 текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации :** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-4, ПК-8

### **Б1.В.20 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, вариативной части. Изучающие её студенты должны иметь подготовку в области глобальной географии, экологической безопасности и охраны окружающей среды в объеме 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 текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации :** зачет

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-8, ПК-20

### **Б1.В.21 Элективные курсы по физической культуре**

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

Образовательная цель освоения дисциплины – обеспечение оптимального уровня физической и умственной работоспособности для успешного освоения образовательной

программы вуза. Профессиональная цель освоения дисциплины – формирование физической готовности студентов к успешной будущей профессиональной деятельности через развитие прикладных физических качеств, формирование прикладных двигательных умений и навыков, потребности в физическом совершенствовании и здоровом образе жизни.

Задачи освоения дисциплины: - развитие и совершенствование базовых силовых, скоростных и координационных качеств, общей и специальной выносливости, гибкости; - формирование основных и прикладных двигательных навыков; - обеспечение оптимального уровня двигательной активности в образовательной и повседневной деятельности; - укрепление здоровья, закаливание организма, повышение его устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, профессиональной и образовательной деятельности; - формирование здорового образа жизни.

#### **Место в структуре ООП**

В основу настоящей программы положены следующие основополагающие документы, определяющие направленность, объем и содержание учебных занятий по физической культуре в высшей школе: - Федеральный закон «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» от 4 декабря 2007 года №329-ФЗ; - приказ Минобразования России «Об организации процесса физического воспитания в образовательных учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования» от 1 декабря 1999 года №1025; - Инструкция по организации и содержанию работы кафедр физического воспитания высших учебных заведений; утверждена приказом Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию от 26 июля 1994 года №777. Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующий этап для изучения следующих дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

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

Тема 1. Введение в теорию элективные курсы по физической культуре определение понятия «культура»; понятие «культура физическая» и её связь с общей культурой; виды физической культуры. Тема 2. Общая характеристика физических качеств общая характеристика физических качеств: силы, быстроты, выносливости, координации, гибкости Тема 3. Характеристика двигательных умений и навыков, основы их формирования основы обучения двигательным действиям; взаимодействие двигательных навыков; основы формирования двигательных навыков Тема 4. Нагрузка и отдых как взаимосвязанные компоненты выполнения физических упражнений понятие о физической нагрузке; понятие об отдыхе между физическими нагрузками; энергообеспечение организма человека при мышечной работе; определение оптимальной физической нагрузки Тема 5. Понятие об общей и специальной физической подготовке (ОФП и СФП) структура физической подготовки; общая физическая подготовка; специальная физическая подготовка Тема 6. Самоконтроль занимающихся физической культурой и спортом виды диагностики, цель, задачи; показатели физического развития; оценка функциональной тренированности; самоконтроль Тема 7. Основы здорового образа жизни общая характеристика валеологии как научной и учебной дисциплины; здоровье: сущность понятия и его компоненты; образ жизни и здоровье; двигательная активность и здоровье; понятие о медико-биологических методах восстановления Тема 8. Элективные курсы по физической культуре в различные периоды жизни человека физическая культура в системе воспитания детей дошкольного возраста; физическая культура в системе воспитания детей школьного возраста; физическая культура в средних специальных и высших учебных заведениях; физическая культура взрослого населения.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** 3 зачета

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

**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 объёме 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

**Б1.В.ДВ.01.02 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 объёме 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

### **Б1.В.ДВ.02.01 Исследование водных объектов**

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

Овладение студентами комплексом методических, организационных, практических мероприятий по гидрометрическому обследованию и мониторингу состояния водных объектов. Задачи: изучение теоретических основ гидрометрии и гидрологии 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.

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

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

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

Понятие «водный объект». Принципы исследования водных объектов в процессе инженерно-гидрологических изысканий. 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 текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-5, ПК-20.

### **Б1.В.ДВ.02.02 Гидрометрия**

#### **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 Шеши. 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 текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-5, ПК-20.

### **Б1.В.ДВ.03.01 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 текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-2, ОПК-4, ПК-14

### **Б1.В.ДВ.03.02 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 текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОК-2, ОПК-4, ПК-14

### **Б1.В.ДВ.04.01 Инженерно-геодезические изыскания**

**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 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-20

**Б1.В.ДВ.04.02 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 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-20

### **Б1.В.ДВ05.01 Инженерно-метеорологические изыскания**

#### **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 измерения. 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-9, ПК-14.

### **Б1.В.ДВ.05.02 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 гидрометеорологических 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-7, ПК-14.

### **Б1.В.ДВ.06.01 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-17

### **Б1.В.ДВ.06.02 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-17

**Б1.В.ДВ.07.01 Биоиндикационные исследования**

**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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-15, ПК-20

### **Б1.В.ДВ.07.02 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. Биоседиментация. 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. Растительноядные наземные насекомые и загрязнение среды. Птицы как индикатор загрязнения и разрушения среды. Биологическое разнообразие как показатель устойчивости экосистем.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-15, ПК-20

### **Б1.В.ДВ.08.01 Инженерно-гидрологические изыскания**

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

Целью изучения дисциплины является подготовка специалиста-эколога, владеющего современными методами анализа гидрологических явлений и русловых процессов, что важно в реализации типов водопользования. Задачи дисциплины:

- ознакомление с теоретическими положениями динамики потоков и русловых процессов;
- получение навыков оценки скорости режима в водопроводящих устройствах и открытых руслах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** относится к вариативной части обязательных дисциплин профессионального цикла.

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

Принцип диспозиции энергии. Распределение скоростей получения потока. Логарифмический профиль скоростей. Вихревая природа торможения. Зависимость коэффициента сопротивления от числа Рейнольдса и относительной шероховатости. Пограничный слой. Шероховатость стенок. Поле скоростей. Сопротивление в потоках плоского и пространственного режима. Причина образования наносов. Фракционный состав. Динамика размеров частиц реки. Гидравлическая крупность. Параметр турбулентного поведения наносов. Режим обтекания зерен. Критические скорости потока. Размывающая скорость. Взвешенные наносы. Влекомые наносы. Формы движения наносов. Определение. Гидродинамический и морфологический подходы его учению руслового процесса. Дискретность и структурные уровни. Факторы формирования процесса. Роль не русловых наносов. Влияние водного режима. Ограничения. Донно-грядовый, побочный, неограниченные, меандрирование, ограниченное меандрирование, русловая многорукавность, пойменная многорукавность. Факторы образования. Роль водного фактора. Влияние грунтов. Характер русловых процессов. Выбор мер создания водосборов, переходов для трубопроводов, опор ЛЭП. Расчет местного размыва. Оценка твердого стока.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых(сформированных) компетенций:** ПК-14, ПК-19

### **Б1.В.ДВ.08.02 Гидрологические расчеты**



**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является подготовка специалиста-эколога, владеющего современными методами гидрологических расчетов. Задачи дисциплины:

- ознакомление с теоретическими положениями и практическими методами осуществления гидрологических расчетов в процессе инженерно-гидрологических изысканий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** относится к вариативной части обязательных дисциплин профессионального цикла.

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

Краткая история развития инженерно-гидрологических изысканий в стране. Становление гидрологических расчетов как части науки о воде. Рекомендуемая литература. Составляющие речного стока. Природные и антропогенные факторы формирования речного стока. Региональные природные доминанты образования речного стока. Антропогенные особенности формирования стока рек в современный период. Понятие годового стока рек. Факторы, географические закономерности и особенности формирования. Норма годового стока. Характеристики стока. Определение нормы годового стока при наличии данных наблюдений. Оценка однородности рядов гидрологической информации. Построение разностной интегральной кривой. Циклы колебания водности. Выбор расчетного периода. Методы расчета стока при коротких рядах наблюдений. Выбор и обоснование приемлемости реки-аналога. Критерии выбора. Определение нормы годового стока при отсутствии данных наблюдений. Картографический метод, эмпирические формулы. Нормативные документы. Метод водного баланса. Метод географической интерполяции. Эмпирические формулы.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых(сформированных) компетенций:** ПК-14, ПК-19

**Б1.В.ДВ.09.01 Ландшафтно-мелиоративное проектирование****Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель - углубленное изучение ландшафтных основ проектирования и создания мелиоративных систем.

Задачи:

- изучение основных понятий мелиоративного ландшафтоведения;
- приобретение знаний об основных подходах к ландшафтно-мелиоративному проектированию;
- освоение конкретных приемов создания проектов ландшафтно-мелиоративного содержания.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина вариативной части.

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

Понятия мелиоративного ландшафтоведения. Систематизация и обобщение современных представлений о ландшафтных подходах к проектированию мелиоративных систем. Специфика методов ландшафтно-мелиоративных исследований, обоснование основных приемов мелиорации ландшафтов и процедур проектирования ландшафтно-мелиоративных систем. Принципы ландшафтно-мелиоративного проектирования, анализ ландшафтных условий применительно к проекту, специфика предварительного проектирования ландшафтно-мелиоративных систем, процесс составления проекта ландшафтно-мелиоративной системы, ГИС-технологии в ландшафтно-мелиоративном проектировании, ландшафтно-экологической экспертизе и реализации проекта ландшафтно-мелиоративной системы. Современные проблемы ландшафтной экспертизы проектов глобальных мелиораций.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-10, ПК-11

### **Б1.В.ДВ.09.02 Ландшафтная экология**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель – 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 : 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 в структуре ООП:**

Дисциплина вариативной части. Преподавание дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении курсов Биогеография, Почвоведение, Ландшафтоведение, Экогеохимия.

#### **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.

Оптимизация ландшафтов. 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 экология и устойчивое развитие. Ландшафтная экспертиза и концепция устойчивости. Культурологические подходы к исследованию ландшафтов. Научные основы ландшафтного планирования. Основные шаги ландшафтного планирования. Оценка воздействия на ландшафты. Агроэкология и оптимизация сельскохозяйственных ландшафтов. Рекреационное природопользование и уход за ландшафтом. Ландшафтные основы формирования экологического каркаса. Экологически устойчивое развитие. Устойчивое развитие сельских территорий. Урбандшафтная экология и устойчивое развитие городов. Экологическая реставрация.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых компетенций:** ПК10, ПК-11

### **Б1.В.ДВ.10.01 Производственный экологический контроль**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель – обеспечение специалистов теоретико-методическими знаниями и практическими навыками, необходимыми в организации экологического контроля.

Задачи: подготовка специалиста, способного провести оценку состояния загрязнения окружающей среды, определить критические нагрузки, критические уровни концентраций загрязняющих веществ, критические уровни физического действия и на основе этих критериев оценить безопасность человека в процессе трудовой деятельности с позиций технической, организационной и правовой защиты проведя анализ опасных и вредных факторов, формируемых техническими системами и средствами производственной среды.

**Место в структуре ООП:** дисциплина относится к профессиональному циклу, вариативной части. Знания студентов: знать современные требования государственных стандартов к состоянию атмосферы, природных вод, почвы; нормативы качества окружающей природной среды. Студенты должны иметь представление об источниках и значимости основных травмирующих и вредных факторах производственной среды; реакции человека на негативные воздействия; законодательных и нормативных основах, регламентирующих производственную безопасность, о мерах и средствах защиты человека.

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

Цель и основные задачи экологического контроля. Система экологической оценки. Инвентаризация источников воздействия на окружающую среду. Показатели и критерии оценки воздействия и прогноз изменений в окружающей среде.

Производственный экологический контроль на предприятиях, осуществляющих воздействие на атмосферу. Производственный экологический контроль на предприятиях, осуществляющих воздействие на поверхностные и подземные воды. Производственный экологический контроль на предприятиях, осуществляющих воздействие на почвенный покров и биоту. Формы отчетности перед вышестоящими организациями. Понятие экоэффективности промышленного производства. Задачи экоэффективности. Принципы и регламенты проведения инспекционной проверки. Ответственность за нарушения регламентов экологического контроля.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых компетенций:** ПК-8, ПК-11, ПК-19

**Б1.В.ДВ.10.02 Промышленная экология****Цели и задачи учебной дисциплины.**

Цель – изучить основы гигиены труда, производственного экологического контроля и аудита. 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.

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.

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

Цель и задачи курса. Техногенные воздействия на человека в условиях промышленного производства. 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. Охрана труда на производстве.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации :** экзамен.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-8, ПК-11, ПК-19

### **Б1.В.ДВ.11.01 Радиационно-экологические изыскания**

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

Цель – овладение теоретическими знаниями о поведении в биосфере искусственных и естественных радионуклидов и их влиянии на различные уровни организации живой материи, освоение методов мониторинга радиоэкологической обстановки.

Задачами являются изучение основных источников естественных и искусственных радионуклидов, оценка путей миграции в биогеоценозах различных типов искусственных долгоживущих радионуклидов и динамики их воздействия на различные компоненты экосистем.

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

Дисциплина профессионального цикла, вариативной части.

Входными знаниями являются знания основ экологической токсикологии, биологии, географии, геохимии окружающей среды и основ безопасности жизнедеятельности.

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

Методы и объекты радиоэкологических исследований в полевых и лабораторных условиях, экспериментальные полигоны, экспериментальные водоемы. Поведение и миграция искусственных радионуклидов в основных компонентах биосферы. Накопление радионуклидов растениями. Корневой и аэральные пути поступления. Значимость радионуклидов различного времени жизни. Виды растений- аккумуляторов. Части растений, накапливающие различные радионуклиды. Поступление и распределения радионуклидов в организме животных. Преодоление барьеров и переход в продукцию животноводства. Оценка темпов миграции и контроль накопленной дозы на каждом уровне. Роль экологических факторов в развитии лучевых и пострадиационных процессов. Изучение радиационного фона атмосферы, почвы, воды, различных типов жилых и нежилых помещений. Расчётные методы при оценке радиационных воздействий. Приборы дозиметрического контроля в радиационно-экологических изысканиях.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2, ПК-17, ПК-19

### **Б3.В.ДВ.11.02 Гидрогеология ЦЧР**

#### **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 текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2 ,ПК-17, ПК-19

**Б1.В.ДВ.12.01 Геоинформационное обеспечение экологического проектирования**

**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 вариативной части учебного плана.

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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-9, ПК-20

**Б1.В.ДВ.12.02 Экологическое моделирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью освоения дисциплины «Методы моделирования в экологии и природопользовании» является : Изучение методов моделирования, включая методы математического моделирования экологических систем и процессов в окружающей среде, а также современными геоинформационными технологиями сбора, систематизации, анализа и прогноза пространственных экологических данных.

Задачи:-получить представление об основных концепциях моделирования экологии и природопользовании; роли и месте компьютерных технологий; их функциях в реализации конкретных методов исследований;-усвоить основные идеи, принципы и закономерности в моделировании пространственно-временных систем;-научиться понимать и определять экономическую эффективность компьютерных технологий при решении задач в области экологии и природопользовании, а также пределы их возможностей;-овладеть навыками практической работы с использованием компьютерных технологий.

**Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина вариативной части учебного плана.

Освоение дисциплины необходимо как дополняющее для дисциплины «Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании» базовой части и как дополнение к дисциплинам «Статистические методы анализа в экологии и природопользовании», «Численные методы анализа экологии и природопользовании» общенаучного цикла профессиональной подготовки

магистров. Программа дисциплины «Методы моделирования в экологии и природопользовании» имеет чётко выраженную практическую направленность. Обеспечивает формирование профессиональных навыков в сфере экологии и природопользования

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

Введение. Цель и задачи курса. Определение понятий модель, моделирование. Требования к моделям. Значение моделирования в экологии и природопользовании. 1.2. Типы моделей. Материальные модели (макеты, искусственные заменители органов, гидрологическая модель – течение воды, метод пробных участков и т.д.). Абстрактные модели (вербальные, схематические, математические). Этапы моделирования. 1.3. Статистическое моделирование. Метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. Линейная регрессия, логит-модель, пробит-модель и т.д. 2.1. Моделирование экологических систем и процессов. Моделирование взаимодействия организмов друг с другом и с окружающей средой ("классическая" экология); моделирование, связанное с состоянием окружающей среды и ее охраной (социальная экология). 2.2. Компьютерные методы исследований в экологии и природопользовании. Моделирование отношений между природой и обществом. Методы исследования в экологии и природопользовании. Особенности применения компьютерных методов в частных географических науках. Формальные методы оценки природных ресурсов и природно-ресурсного потенциала территорий. Экономико-географическая характеристика современного общества и хозяйства. Формирование интегральных индексов и индикаторов устойчивого развития территорий.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-9 ,ПК-20

### **Б1.В.ДВ.13.01 Программные средства «Эколог»**

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

Цель - освоить практические методы работы с программными средствами серии "ЭКОЛОГ", применяемыми в проектно-производственной работе.

Задачи:

- изучить методическую и нормативно-правовую базу в области экологического проектирования и производственного экологического контроля в России;
- освоить практически технологии работы с программными средствами "ЭКОЛОГ" (ООО "Интеграл") для решения проектно-производственных задач.

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

Дисциплина относится к профессиональному циклу, вариативной части. Входными знаниями являются методы и технологии, изученные ранее в курсах "Информатика", "ГИС в экологии и природопользовании" направления подготовки бакалавра.

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

Основные нормативно-методические документы - основа программных продуктов "ЭКОЛОГ" (ОНД-86). Экологические проекты в природоохранной деятельности предприятия, связанные с воздействием на атмосферу: Проекты санитарно-защитных зон. Проекты нормативов ПДВ. Проекты оценки риска для здоровья населения. Экологические проекты в природоохранной деятельности предприятия, связанные с воздействием на водные и земельные ресурсы. Проекты нормативов ПДС. Проекты отходов (ПНОЛРО).

Методы расчёта выбросов от различных производств. Унифицированная программа расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог», программа по созданию и оформлению проекта нормативов «ПДВ-Эколог», программы «АТП-Эколог», «Котельные». Интерфейс, практические приемы работы с программными средствами: УПРЗА "Эколог" (базовый комплект с блоком учета застройки), расчет санитарно-защитных зон, расчет НДС, расчет

выбросов загрязняющих веществ (на примере котельных). Связь программных средств с ГИС-технологиями. Принципы формирования автоматизированного рабочего места эколога-проектировщика.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-9, ПК-9, ПК-10

### **Б1.В.ДВ.13.02 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-10

### **Б1.В.ДВ.14.01 Нормативно-технологические основы изысканий**



**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является изучение нормативной базы и технологических регламентов инженерных изысканий.

Задачи:

- изучение методологии создания нормативной базы и технических регламентов экологии и природопользования;
- освоение практических приемов работы с нормативно-технической литературой.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина вариативной части учебного плана.

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

Государственный экологический надзор и инженерные изыскания: сертификация и нормирование. Нормативная база: стандарты, ГОСТы, СНИПы, САНПиНы и др. нормативно-технические документы. их классификация и структура.

Нормативно-технологическая база в области охраны атмосферного воздуха. Нормативно-технологическая база в области охраны водных ресурсов. Нормативно-технологическая база в области охраны недр. Нормативно-технологическая база в области охраны земель. Нормативно-технологическая база в области обращения с отходами. Нормативно-технологическая база в области охраны биоты. Нормативно-технологическая база в области охраны здоровья населения при воздействии вредных и опасных экологических факторов. Нормативно-технологическая база при проведении ОВОС и инженерно-экологических изысканий. Международные экологические стандарты и нормативная база.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

**Б1.В.ДВ.14.02 Экономико-правовые основы изысканий****Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является изучение экономико-правовых основ и технологических регламентов инженерных изысканий.

Задачи:

- изучение основ экономико-правовых знаний при проведении инженерных изысканий;
- освоение практических приемов работы с нормативно-технической литературой в области экономики и права при проведении инженерно-экологических изысканий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина вариативной части учебного плана.

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

Понятие об экономико-правовой базе инженерных изысканий. Государственный экологический надзор и инженерные изыскания: сертификация и нормирование. Нормативная база: стандарты, ГОСТы, СНИПы, САНПиНы и др. нормативно-технические документы. их классификация и структура.

Экономико-правовая база в области охраны атмосферного воздуха. Экономико-правовая база в области охраны водных ресурсов. Экономико-правовая база в области охраны недр. Экономико-правовая база в области охраны земель. Экономико-правовая база в области обращения с отходами. Экономико-правовая база в области охраны биоты. Экономико-правовая база в области охраны здоровья населения при воздействии вредных и опасных экологических факторов. Экономико-правовая база при проведении ОВОС и инженерно-экологических изысканий. Международные экологические стандарты и экономико-правовая база в международном экологическом сотрудничестве.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

### **Б1.В.ДВ.15.01 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 радиэкологической безопасности

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

Дисциплина профессионального цикла, вариативной 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-6, ПК-18

### **Б1.В.ДВ.15.02 Региональная экологическая политика**

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

Цель освоения дисциплины: формирование представлений об основах региональной экологической политики и ее роли в обеспечении устойчивого развития регионов России и мира. Задачи:

- изучение теоретических основ формирования региональной экологической политики;
- ознакомление с основными методами исследования региональной экологической ситуации; - формирование навыков комплексного анализа состояния окружающей среды в регионах страны;
- изучение регионального экологического законодательства и современных подходов к управлению природопользованием на региональном уровне;
- ознакомление с основными механизмами реализации региональной экологической политики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен: - Знать: теоретические основы формирования региональной экологической политики, определения ее целей и задач; основные методы исследования региональной экологической ситуации и факторов ее формирования; основы правового обеспечения природопользования и особенности управления природопользованием на региональном уровне. - Уметь: критически анализировать сложившуюся в регионе экологическую ситуацию; оценивать преимущества и недостатки региональной экологической политики применительно к конкретным регионам; применять теоретические знания для выработки предложений по совершенствованию региональной экологической политики. - Владеть: навыками поиска достоверной информации о состоянии окружающей среды и факторах формирования экологической политики на региональном уровне; методами критического анализа данных об экологической ситуации в регионе; навыками комплексного анализа состояния окружающей среды и выявления экологических и социальных проблем региона.

#### **Место в структуре ООП:**

Дисциплина вариативной части учебного плана.

Изучение материалов курса формирует необходимую базу для освоения в дальнейшем дисциплин профессионального цикла, таких как «Экологическая политика России в международном контексте», а также способствует пониманию роли дисциплин «Ландшафтное планирование и дизайн», «Рекультивация ландшафтов» в формировании подходов к устойчивому развитию на региональном уровне.

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

Понятие об экологической политике. Экологическая политика как целенаправленная деятельность государственных органов по обеспечению экологической безопасности населения, рационального природопользования и охраны природы. Цель и задачи экологической политики и их проецирование на региональный уровень. Уровни экологической политики: международный, национальный, региональный, локальный. Территориальная целостность государства и территориальная дифференциация как факторы формирования региональной политики. Административно-территориальное устройство России. Понятие о региональной экологической политике. Региональная экологическая политика как часть комплексной региональной политики государства. Цель и задачи региональной экологической политики: сохранение и восстановление природных систем и их экологических функций для устойчивого развития регионов России, повышения качества жизни и улучшения здоровья населения регионов, обеспечения их экологической безопасности. Основные направления региональной экологической политики.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-6, ПК-18

### **Б1.В.ДВ.16.01 Проектирование природоохранных мероприятий**

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

Целью освоения учебной дисциплины является приобретение теоретических знаний и практических навыков организации и проведения инженерно-экологических изысканий, проектирования природоохранных мероприятий и ландшафтного планирования.

Задачи: умение провести инженерно-экологические изыскания и разработать типовые природоохранные мероприятия. Умение провести экологическую экспертизу различных видов проектного задания, осуществить экологический аудит любого объекта и разрабатывать природоохранные рекомендации. Заложение основы экологического обоснования проектной деятельности на примере проектов с выраженной эколого-географической составляющей (проекты территориального планирования, градостроения, атомной энергетики). Знание основ изысканий и природообустройства на территориях,

радиационно-опасных и загрязненных радионуклидами вследствие радиационных аварий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к профессиональному циклу, вариативной части. Входными знаниями являются понятия и методы, изученные ранее в курсе "Оценка воздействия на окружающую среду" направления подготовки бакалавра.

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

Основы разработки проектов природоохранных мероприятий. Разработка разделов проектной документации «Перечень мероприятий по охране окружающей среды». Проектирование охраны атмосферного воздуха. Проектирование водоохранных мероприятий. Проектирование мероприятий по охране почв и рекультивации земель. Проектирование мероприятий по охране биоты, здоровья человека от техногенного загрязнения.

Документация в процессе разработки макета природоохранных мероприятий. Мероприятия по рациональному использованию и охране недр. Программы производственных экологических работ при организации контроля выполнения природоохранных мероприятий. Расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых компетенций:** ПК-10

**Б1.В.ДВ.16.02 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 текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых компетенций:** ПК14, ПК-20

**ФТД ФАКУЛЬТАТИВЫ**

**ФТД.В.01 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 текущей аттестации:** письменный опрос.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-8, ПК-19

### **ФТД.В.02 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.**

Факультативная дисциплина.

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

Понятие «рациональное природопользование». Природные ресурсы и их классификация. Формы природопользования: «жёсткое» 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 текущей аттестации:** письменный опрос.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-8, ОПК-4.

#### **Приложение 5**

### **АННОТАЦИИ ПРОГРАММ УЧЕБНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРАКТИК**

#### **УЧЕБНЫЕ ПРАКТИКИ (У)**

#### **Б2.В.01(У) Учебная 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, что необходимо в процессе инженерно-экологических изысканий, при работе в полевых условиях.

##### **2. Задачи учебной практики.**

Задачами учебной эколого-географической практики являются:

- проведение геолого-геоморфологических, гидрогеологических, гидрологических, почвенных и микроклиматических наблюдений как основы экологических изысканий при работе на местности;
- 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. Вид практики, способ и форма её проведения.**

Вид практики: учебная. Способ проведения: стационарная. Форма проведения: непрерывная.

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 топографической карты 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: ОПК-2, ОПК-3.**

## **Б2.В.02(У) Учебная практика по инженерно-геодезическим изысканиям**

### **1. Цели учебной практики.**

Целью летней геодезической 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 мензуральной и глазомерной съемки;
- применение современных методов обработки результатов полевых наблюдений;
- построение планов мензуральной, 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. Вид практики, способ и форма её проведения.**

Вид практики: учебная. Способ проведения: стационарная. Форма проведения: непрерывная.

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. Мензуральная 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. **Зачет.**

**7. Коды формируемых компетенций: ПК-20**

**Б2.В.03(У) Учебная практика по гидрометеорологическим изысканиям**

**1. Цели учебной практики.**

Целями учебной инженерно-гидрометеорологической практики являются: формирование у студентов понимания сущности и умения использовать различные методы исследований окружающей среды и комплексного анализа в природопользовании и экологии; обучение студентов методам полевых экологических исследований в экспедиционных условиях для выполнения инженерно-гидрометеорологических изысканий.

**2. Задачи учебной практики**

Задачами учебной гидрометеорологической практики являются:- освоение техники проведения комплексных метеорологических исследований приземных слоев атмосферы; закрепление традиционных и инновационных методов количественного и качественного наблюдения за различными метеорологическими параметрами в области экологии и природопользования; сбор, подготовка и обработка данных для разных видов анализа, краткосрочный прогноз состояния атмосферы.

**3. Время проведения учебной практики - 1курс, 2 семестр.**

**4. Вид практики, способ и форма её проведения.**

Вид практики: учебная. Способ проведения: стационарная. Форма проведения: непрерывная.

Проводится на базе гидрометеорологической обсерватории Воронежского госуниверситета.

**4. Содержание учебной практики:** инструктаж по технике безопасности, проведение наблюдений за основными метеорологическими параметрами - анализ аэросиноптического материала. Обработка данных спутниковой гидрометеорологической информации, апробация основных этапов гидрометеорологических изысканий. Камеральный этап - обработка и анализ полученных результатов, расчеты. Разработка прогноза погоды на 24 часа.

**5. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)** Производится проверка ведения дневников погоды, обработка синоптического материала, в том числе способами приема спутниковой гидрометеорологической информации, расчетов. Студенты сдают зачет в устной форме, где должны продемонстрировать применение знаний теории к своим практическим исследованиям. Зачет служит формой промежуточного контроля. Перечень отчетных материалов включает: личные дневники студентов; бригадный отчет, карты погоды. **Зачет.**

**6. Коды формируемых компетенций: ПК-9, ПК-20**

**Б2.В.04(У) Учебная 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. Вид практики, способ и форма её проведения.**

Вид практики: учебная. Способ проведения: выездная. Форма проведения: непрерывная.

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. **Зачет.**

## **7. Коды формируемых компетенций: ПК-14.**

### **Б2.В.05(У) Учебная практика по биоиндикации и экологическому картографированию**

#### **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 экологического картографирования территории, по полученным результатам построить электронные тематические биоиндикационные карты.

## **3. Время проведения учебной практики.**

2 курс, 4 семестр.

## **4. Вид практики, способ и форма её проведения.**

Вид практики: учебная. Способ проведения: выездная. Форма проведения: непрерывная.

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. Зачет.

**7. Коды формируемых компетенций:** ПК-16, ПК-20

### **Б2.В.06(У) Учебная инженерно-проектная практика**

#### **1. Цели учебной практики.**

Целями учебной инженерно-проектной практики являются освоение современных технологий обработки и картографирования пространственно-ориентированных данных.

#### **2. Задачи учебной практики.**

Задачами учебной практики 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.
7. Изучение основ работы с AutoCad, освоение технологий инженерной

графики.

#### **3. Время проведения учебной практики.**

2 курс, 4 семестр.

#### **4. Вид практики, способ и форма её проведения.**

Вид практики: учебная. Способ проведения: стационарная. Форма проведения: непрерывная.

Лабораторная (на базе лаборатории геоинформатики и ресурсного центра радиэкологической безопасности).

#### **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, инженерное черчение и построение чертежей средствами AutoCad.

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

Составление и защита отчета, собеседование, зачет с оценкой.

**7. Коды формируемых компетенций:** ПК-9, ПК-19

**Б2.В.07(У) Учебная практика, химико-аналитическая**

**1. Цели учебной практики.**

Целями учебной химико-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. Вид практики, способ и форма её проведения.**

Вид практики: учебная. Способ проведения: стационарная. Форма проведения: непрерывная.

Экспериментальная (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. **Зачет с оценкой.**

#### **7. Коды формируемых компетенций: ПК-20**

### **Б2.В.07(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

#### **1. Цели учебной практики.**

Учебная практика нацелена на изучение методологии и современных методов научных исследований, в том числе методов дистанционного зондирования и перспектив применения материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) для решения ряда картографических, экологических, кадастровых и др. задач. При этом основная цель практики состоит в обучении современным способам получения, дешифрирования и анализа данных ДЗЗ.

#### **2. Задачи учебной практики.**

На примере выполнения конкретных исследовательских проектов экологического картографирования обучить: принципам подбора и способам получения данных ДЗЗ на интересующую территорию; основам ручного и машинного дешифрирования отобранных данных; алгоритмам аналитической обработки данных ДЗЗ и объяснению смысловой нагрузки результатов такой обработки.

#### **3. Время проведения учебной практики – 3 курс, 6 семестр.**

#### **4. Вид практики, способ и форма её проведения.**

Вид практики: учебная. Способ проведения: стационарная. Форма проведения: непрерывная.

Полевая, камеральная.

#### **5. Содержание учебной практики.**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Практика проводится на территории Воронежского государственного природного биосферного заповедника.

Разделы (этапы) практики: *Подготовительный этап* включает инструктаж по

технике безопасности; вводную лекцию о роли методов дистанционного зондирования в эколого-географических исследованиях, о типах, назначении и свойствах материалов ДЗЗ; практическую работу по поиску, выбору, получению и первичной обработке актуальных данных ДЗЗ на территорию практики. *Полевой этап* включает проведение рекогносцировочного маршрута по району практики с выявлением характерных урочищ местности, которые могут служить эталонами дешифрирования собранных материалов ДЗЗ. Далее студентами, работая по бригадам, производится полевое картирование с помощью GPS/ГЛОНАСС-приёмников и даётся краткая ландшафтно-экологическая характеристика выявленных объектов местности.

*Камеральный этап* заключается в обработке и анализе собранных дистанционных и полевых данных посредством геоинформационных систем и специализированных программ для работы с ДЗЗ (GRASS, SAGA, ArcGIS, QGIS) с целью дистанционной инвентаризации интересующих объектов местности, выявления их свойств, создания производных тематических геоинформационных слоёв и бумажных карт.

#### **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики).**

Промежуточная аттестация в течение практики заключается в проверке выполнения практических работ и контрольных заданий на разных этапах рабочего процесса. Итоговая аттестация производится после подготовки и защиты отчета по результатам практики.

**Зачет с оценкой.**

**7. Коды формируемых компетенций:** ПК-19 ,ПК-20.

### ***ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРАКТИКИ (П)***

#### **Б2.В.09(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности**

##### **1. Цели производственной практики.**

Целями производственной практики являются закрепление и углубление теоретических знаний, выработка у студентов практических навыков применения методов геоэкологических исследований, а также 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. Вид практики, способ и форма её проведения.**

Вид практики: производственная. Способ проведения: стационарная и выездная. Форма проведения: непрерывная.

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:** ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК-19, ПК-20.

### **Б2.В.10(Пд) Производственная практика, преддипломная**



### **1. Цели производственной практики.**

Целями преддипломной 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 преддипломной 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.**

#### **4. Вид практики, способ и форма её проведения.**

Вид практики: учебная. Способ проведения: стационарная. Форма проведения: непрерывная.

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 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).**

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: ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20.**