

**Аннотации рабочих программы дисциплин бакалавриата  
по направлению подготовки 05.03.06- «Экология и природопользование»,  
профиль «Природопользование»  
год начала подготовки: 2016**

**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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Она логически связана с другой дисциплиной данного блока - историей, т.к. в процессе изучения философии формируются основные общекультурные компетенции, направленные на овладение культурой мышления, развитие способности к анализу и синтезу.

**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.

Познание как предмет философского анализа. Субъект и объект познания. Познание и творчество. Основные формы и методы познания. Познание и практика.

Проблема истины в философии и науке. Истина, оценка, ценность.

Философия и наука. Структура научного знания. Проблема обоснования научного знания. Верификация и фальсификация.

Специфика социально-гуманитарного познания. Позитивистские и постпозитивистские концепции в методологии науки. Философское понимание общества и его истории.

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. Антропосоциогенез и его комплексный характер. Смысл жизни: смерть и бессмертие. Основные философские проблемы наук о Земле.

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

**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 блоку Б1.Б базовой части. Она логически связана с другой дисциплиной данного блока - философией, т.к. в процессе изучения истории формируются основные общекультурные компетенции, направленные на овладение культурой мышления, развитие способности к анализу и синтезу.

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

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

**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 блоку Б1.Б базовой части. Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: обучающийся должен в полном объеме знать школьный курс математики уметь решать простейшие задачи; дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: дисциплины базового блока.

#### **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.

### **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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входными знаниями являются дисциплины: социально-экономического блока.

**Краткое содержание 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;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством обеспечения информацией в геоэкологии, способен работать в глобальных компьютерных сетях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к блоку Б1.Б базовой части. 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.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, 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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к блоку Б1.Б базовой части. Для её изучения необходимо иметь подготовку по русскому языку в полном объёме программы средней школы.

**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 блоку Б1.Б базовой части. Для её изучения необходимо иметь подготовку по математике в объёме программы средней школы.

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

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

**Форма 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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям: обучающийся должен в полном объеме знать школьный курс физики, уметь решать простейшие физические задачи.

#### **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.**

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.

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.

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

Дисциплина относится к блоку Б1.Б 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:** экзамен.

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

### **Б1. Б.10 Биология**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Цель** - 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.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к блоку Б1.Б 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.

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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входными знаниями являются знания математики, географии, геофизики, геологии, химии, математической статистики. Дисциплина является базовой и необходима в качестве предшествующей для всех курсов связанных с геологией и инженерно-экологическими изысканиями.

#### **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-3.

### **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.
6. Студент должен владеть географической номенклатурой в рамках программы

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к блоку Б1.Б базовой части. Входные 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 базовой дисциплиной для биогеографии, ландшафтоведения, геоэкологии, физической географии материков и океанов, физической географии России.

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

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

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

Распределение суши и моря и его географические следствия. Гипсографическая кривая Земли.

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

Зональность в географической оболочке. Понятие зональности. Распределение тепла в географической оболочке. Тепловые пояса. Распределение атмосферного давления и циркуляция воздуха атмосферы. Атмосферные осадки и их географическое распределение. Климат. Климатические зоны Земли. Характеристика основных зональных растительных сообществ Тундра. Тайга. Смешанные и широколиственные леса, степи, пустыни, средиземноморская зона, саванны, влажные экваториальные леса и др.) Высотная поясность в горах. Характеристика высотных поясов.

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

**Форма 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 относится к блоку Б1.Б 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.

**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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входные знания и умения студентов: физика фундаментальных законов природы, неорганическая и органическая химия, биосфера, ноосфера, развитие человека.

#### **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.

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 относится к блоку Б1.Б 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. 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. Принцип симметрии П. Кюри. Экосистемные и геосистемные законы. Законы природопользования. Принципы охраны географической среды.

Социально-экономические факторы, влияющие на состояние экосферы. Научно-техническая революция, ее роль в формировании глобального экологического кризиса.

Вопросы управления окружающей средой на локальном, национальном и международном уровнях: экономика, право, администрация, политика.

Принципы устойчивого развития. Индикаторы геоэкологического состояния и устойчивого развития. Понятие об экологической экономике.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

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

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

### **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 относится к блоку Б1.Б 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.

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». Понятие об адаптивных типах. Закономерности географической изменчивости антропологических признаков. Индекс Рорера.

Понятия "здоровье населения" и «факторы риска». «Индикаторные группы» и критерии состояния здоровья населения. Понятие об МКБ-10. Лабильные (критические) органы и системы. Экологические аспекты инфекционной эпидемиологии.

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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входными знаниями являются знания математики, географии, геофизики, геологии, химии, математической статистики.

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

Предмет, объект, цели и задачи изучения дисциплины. Основные понятия и категории социальной экологии.

Историческая социозэкология. Состав, структура и уровни иерархии социозкосистем. Их особенности в городской и сельской местности.

Демографическая информация о социозкосистемах. Человек и человеческие общности людей как субъекты социально-экологического взаимодействия.

Среда человека и ее элементы как субъекты социально-экологического взаимодействия. Жилищная среда. Трудовая среда. Рекреационная среда.

Поведение человека в естественной и социальной среде. Нравственный аспект взаимоотношения человека общества и природы.

Элементы экологической педагогики.

Международное сотрудничество в экологической сфере и глобальные экологические проблемы.

**Форма 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.**

**Цель** - изложить теоретические основы научных знаний об атмосфере, о происхождении в ней физических и химических процессов, формирующих погоду и климат.

**Задача:** 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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входными знаниями являются знания математики, географии, геофизики, геологии, химии, математической статистики. Дисциплина является базовой и необходима в качестве предшествующей для всех курсов связанных с гидрометеорологическими и водно-техническими изысканиями и водохозяйственными расчетами.

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

Предмет учения об атмосфере, его положение в системе наук. Метеорологическая сеть. Метеорологические наблюдения.

Состав сухого воздуха. Строение атмосферы. Уравнение состояния атмосферы. Уравнения статики атмосферы. Типы вертикального распределения температуры с высотой.

Спектральный состав солнечной радиации. Радиационный баланс. Тепловой баланс земной поверхности. Тепловой режим атмосферы.

Основные характеристики барического поля. Изобары, изогипсы, барический градиент. Основные формы барического рельефа.

Основные характеристики поля ветра. Силы, действующие на ветер в атмосфере: сила барического градиента, сила Кориолиса, центробежная сила, сила трения.

Испарение и испаряемость, насыщение, конденсация и сублимация водяного пара. Круговорот воды в природе.

Условия формирования воздушных масс. Термодинамическая и географическая классификация воздушных масс, районы их формирования и характеристика.

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.

Климатообразующие процессы. Микроклимат как явление приземного слоя атмосферы. Методы исследования микроклимата.

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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входными знаниями являются знания математики, географии, геофизики, геологии, химии, математической статистики. Дисциплина является базовой и необходима в качестве предшествующей для всех курсов связанных с гидрометеорологическими и водно-техническими изысканиями и водохозяйственными расчетами.

#### **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.

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.

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.

Природные и антропогенные факторы формирования стока. Количественные характеристики стока воды. Изменение соотношения тепла и влаги по территории России и отражение его в распределении стока.

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.

**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 относится к блоку Б1.Б 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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Дисциплина связана с дисциплинами: экология, биология, география, математика, химия, экология человека, социальная экология, геоэкология.

#### **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.

### **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.

**Задачи:** 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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Дисциплина связана с дисциплинами: экология, биология, география, математика, химия, экология человека, социальная экология, геоэкология.

#### **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.

Ресурсопользование. Классификация природных ресурсов. Классификация запасов ресурсов по степени разведанности. Характеристика природно-ресурсного потенциала. Прямой и косвенный техногенез и его последствия.

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.

### **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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входными знаниями являются дисциплины: экономика, математика, основы природопользования.

#### **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 природоёмкости. Структурная природоёмкость. Изменение природоёмкости 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.

Экономический механизм природопользования. Расчеты платы за использование ресурсов. Экологическое страхование. Экологические фонды. Расчеты экономических ущербов вследствие нерационального природопользования и загрязнения окружающей среды.

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.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-6.

#### **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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входными знаниями являются дисциплины: учение об атмосфере, учение о гидросфере, учение о биосфере, основы природопользования, математическая статистика.

**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.

#### **Б1.Б.25 Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Цель:** 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.

**Задача:** 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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входными знаниями являются знания основ общей экологии, геоэкологии, биологии, основ безопасности жизнедеятельности, математики, физики, химии.

**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.

**Б1.Б.26 Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Цель:** Ознакомление студентов с современными подходами исследований и анализа объектов окружающей среды - воздуха, вод, почв, живых организмов, изучении научно обоснованных пределов воздействий, исходя из долгосрочных общественных интересов в сохранении количественных и качественных свойств и характеристик природы.

**Задачи:** В результате изучения данного курса студенты должны рассмотреть теоретические основы экологических нормативов, регулирующих отношения в области экологического нормирования и стандартизации, а также изучить специальные требования по экологическому нормированию применительно к регулированию охраны и использования отдельных природных ресурсов, установленных в актах природоохранного законодательства в совокупности с современными физико-химическими методами, используемыми в экологических исследованиях.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к блоку Б1.Б базовой части. Изучение материала дисциплины базируется на знаниях, полученных в курсах общая экология, биология, общая и органическая химия, учение о биосфере, гидросфере и атмосфере, геоэкологии, биоразнообразии, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды.

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

Общая характеристика системы экологических нормативов безопасности окружающей среды. Нормативная правовая база федерального уровня в области экологического нормирования и стандартизации. Нормативы качества окружающей среды. Направления нормирования и виды экологических нормативов. Санитарно-гигиеническое и экологическое нормирование. Нормативы качества окружающей среды. Нормативы предельно допустимого

вредного воздействия на состояние окружающей среды. Нормативы допустимого изъятия природных ресурсов.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

### **Б1.Б.27 Техногенные системы и экологическое нормирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

**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.

**Основная задача** дисциплины заключается в получении и освоении студентами ключевых представлений и навыков, необходимых для решения проблем безопасного взаимодействия человека с природой.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к блоку Б1.Б 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, реферат.

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

**Коды формируемых компетенций:** 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 и 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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входными знаниями являются знания основ географии, топографии, картографии и геодезии.

**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-9.

### **Б1.Б.29 Информатика**

**Цель и задачи дисциплины.**

**Цель** - создать необходимую основу для использования студентами современных средств вычислительной техники; ознакомить студентов с основами современных информационных технологий, тенденциями их развития.

**Задачи** - обучение студентов возможностям, приемам и методам профессионального использования пакетов прикладных программ, основам алгоритмизации, основам логики и логическим основам компьютера, проведению анализа полученных результатов. Получение студентами навыков применения современных информационных систем для решения различных профессиональных задач.

В процессе обучения студенты получают навыки использования различных источников информации как во внутреннем, так и в международном информационном пространстве, а также наглядно убеждаются в эффективности компьютерных методов решения сформулированных задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к блоку Б1.Б базовой части. 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.**

Основные понятия и методы теории информатики и кодирования. Сигналы, данные, информация. Системы счисления. Архитектура компьютера: центральный процессор, оперативная память, системная магистраль, внешние устройства (магнитная память, устройства ввода/вывода). Аппаратные и программные средства, оценка

производительности компьютерной системы, классификация ЭВМ. Иерархия программных средств: BIOS, операционная система, прикладные программы, интерфейсы, стандарты. Общая характеристика операционных систем ПК.

Алгоритм и его свойства. Блок-схема алгоритма. Базовые алгоритмы. Системы программирования. Языки программирования высокого уровня. Эволюция и классификация языков программирования. Основные понятия языков программирования. Объектноориентированное программирование. Структуры и типы данных языка программирования

Локальные и глобальные сети ЭВМ, основные характеристики и тенденции развития. Архитектура, аппаратура, сетевые протоколы, интерфейс пользователя. Работа в глобальной сети Internet, использование электронной почты, методов доступа FTP, WWW и др. Работа с WWW браузерами (MS Internet Explorer). Основы защиты информации. Информационная безопасность (ИБ) и ее составляющие. Угрозы безопасности информации и их классификация.

Виды компьютерной графики: растровая графика, векторная графика. Представление графических данных. Графические редакторы.

**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 относится к блоку Б1.Б базовой части. Входными знаниями являются знания основ общей экологии, биологии, социологии.

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

Основные понятия и определения. Риск, как количественная мера опасности. Методы, принципы и средства обеспечения безопасности.

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.

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.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

### **Б1.Б.31 Физическая культура**

**Цель и задачи дисциплины.**

Формирование физической культуры личности и готовности использования средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки к профессиональной деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к блоку Б1.Б базовой части. Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения предмета «Физическая культура» на предыдущем уровне образования, а также в ходе изучения студентами дисциплин «Безопасность жизнедеятельности».

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

Формирование знаний и практических умений по здоровому образу жизни, физической активности как основы сохранения здоровья, работоспособности и долголетия. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию;
- владеть основами законодательства о физической культуре и спорте, методами и средствами физического воспитания для оптимизации работоспособности и здорового образа жизни.

**Форма текущей аттестации:** выполнение нормативов подготовки, реферат.

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

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

## ***Б1.В. Вариативная часть***

### **Б1.В.01 Основы геодезии**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

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

В сферу задач 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 относится к вариативной части Б1.В. Для освоения дисциплины «Основы геодезии» студенты используют знания, умения, навыки, сформированные на предыдущем уровне образования.

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

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

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

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

Проведение горизонталей по отметкам точек. Обработка результатов теодолитных ходов. Обработка высотного хода (тригонометрическое нивелирование). Построение плана местности. Обработка журнала нивелирования. Построение продольно-поперечного профиля нивелирования. Определение площадей планиметром. Кипрегель, нивелир. Теодолит.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

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

**Коды формируемых компетенций:** ПК-21.

**Б1.В.02 Флювиальные формы рельефа**

**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 относится к вариативной части Б1.В. 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 коррелятивные 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. 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.

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.О3 Биogeография**

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

**Цель:** получение теоретических знаний о базовых концепциях в изучении биогеографии и практических навыков в области проблем его сохранения.

**Задачи** – овладение методами анализа и оценки биогеографии на различных уровнях организации биосферы для практического применения в области экологического мониторинга, сохранения биологического разнообразия с учетом основных стратегий его восстановления, обеспечения безопасности и устойчивого взаимодействия человека с природной средой и обществом, изучить основные понятия биогеографии, а также формирование мировоззренческих представлений и, прежде всего, системного подхода к изучению биогеографии как широкого спектра дисциплин в науках о Земле.

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

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. В процессе изучения дисциплины студенты приобретают навыки биогеографического анализа природных процессов, знакомятся и учатся пользоваться литературой. Обязательный минимум содержания дисциплины: биогеографические факторы среды; биосфера; популяция; ареал; строение фитоценоза; биомы Земли. Предшествующим курсом является Биология.

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

Феномен биогеографии, богатство видов и факторы его формирования. Понятие биогеографии и его трактовка. Современные представления о биологическом разнообразии. Концепция системного подхода к изучению организации живого и использование его при изучении биогеографии (работы Л. Бергаланфи, принцип Ле-Шателье). Уровни биологических систем: вид- популяция- экосистема- биом. Представление о взаимосвязанности и взаимодействии живых систем разных уровней. Генетическое разнообразие. Вид как универсальная единица учета биогеографии. Видовое разнообразие. Экосистемное разнообразие. Работы Р. Уиттекера по оценке биогеографии. Инвентаризационное биоразнообразие. Вклад различных групп организмов в общее биоразнообразие. Представление о типологическом (структурном) разнообразии (разнообразии жизненных форм, экологических и эколого-ценотических групп, географических и генетических элементов и проч.). Ареалогия. Центры таксономического разнообразия. Инвазии чужеродных видов как фактор потери биогеографии.

Синантропизация живой оболочки планеты. Методы анализа видового разнообразия на локальном, региональном и глобальном уровнях. Индикаторные и ключевые виды при изучении и оценке биогеографии. Флористические и зоологические методы оценки биогеографии. Математические и статистические методы оценки. Мониторинг как система получения информации о состоянии биогеографии во всех его проявлениях с целью оценки его изменения. Мониторинг биогеографии как составная часть экологического мониторинга. Современные направления исследований по оценке, сохранению биологического разнообразия и практические действия международного сообщества. Основные тенденции изменения биогеографии. Задачи и проблемы сохранения биогеографии. Задачи и проблемы сохранения БР, тенденции изменения. Стратегии восстановления и сохранения биогеографии. Всемирная стратегия охраны природы, национальные стратегии, специфика их содержания и путей осуществления.

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

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

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

#### **Б1.В.04 Основы геоботаники и гербарного дела**

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

Цель дисциплины - изучить основы гербарного дела и особенности использования ботанических знаний и навыков при экологической оценке различных территорий.

Задачи дисциплины:

- изучить основные ботанические методы, в том числе приемы работы с гербарным материалом;
- научиться пользоваться различными определителями в виде дихотомических таблиц;
- познакомиться с принципами определения растений по диагностическим признакам отдельных таксонов (семейство, род, вид);
- овладеть методиками монтажа гербарных образцов и компьютерного набора гербарных этикеток.

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

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. Основой являются знания по биогеографии, географии, геоэкологии, биологии, философии, почвоведение. Требования дисциплины направлены на получения знаний по организации и функционированию таких сложных саморегулирующих систем, как живые организмы. Формирует навыки по конкретному осмыслению теоретических знаний с целью практического их использования. Это необходимо для освоения компетенций сопредельных дисциплин: экологии, биологии, почвоведения, геоурбанистики, географии, природопользования. Развить навыки работы с визуальными средствами: таблицами, литературой, гербарией, картами, микроскопом и т.д.

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

Основные понятия курса: систематика, определение, номенклатура, классификация видов растений.

Морфологические признаки вегетативных органов растений (побег, стебель, лист, корень). Морфологические признаки генеративных органов растений (цветок, соцветие, семя, плод).

- Краткая характеристика 10 наиболее представительных семейств: Asteraceae – Астровые, Poaceae – Мятликовые, Rosaceae – Розоцветные, Fabaceae – Бобовые, Brassicaceae – Капустные, Labiatae - Губоцветные, Caryophyllaceae – Гвоздичные, Apiaceae – Зонтичные, Scrophulariaceae – Норичниковые, Ranunculaceae - Лютиковые.

Основы гербаризации растений: техника сбора растений, сушка, этикетирование, определение, монтаж гербарных образцов. Навыки монтировки гербарных образцов. Навыки работы с определителями: Маевского (2006), Губанова и др. (2002-2004). Навыки

компьютерного оформления научных этикеток гербарных образцов. Инсертывание гербарных образцов. Понятие о гербарии, типы и назначение гербариев.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ПК-15.

### **Б1.В.05 Статистический анализ экологических данных**

**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 относится к вариативной части Б1.В. Входными знаниями являются знания математики, математической статистики, гидрометрии и техники безопасности при проведении гидрометрических работ, географии, учения об атмосфере, учение о гидросфере. Освоение дисциплины необходимо в качестве предшествующей для курса речной сток и русловые процессы, водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты, гидрологические прогнозы.

**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-1, ОПК-9.

### **Б1.В.06 Основы геоинформатики**

**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 геоиконикой как наукой изучающей геоизображения, способами их получения, обработки, хранения, использования.

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

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. Входными знаниями являются знания основ географии, топографии, геодезии.

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

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

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

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

**Коды формируемых компетенций:** ПК-14, ПК-16, ПК-21.

### **Б1.В.07 Природно-ресурсный потенциал 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 относится к вариативной части Б1.В. 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, георурбанистика, 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; соби́рание 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 Природоохранные мероприятия и природообустройство**

**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 вариативной части Б1.В. 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. Экологические основы градостроительного проектирования и проекты генеральных планов городов.

Проекты атомной энергетики. 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.

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

**Б1.В.09 Теоретические основы городского расселения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

В процессе преподавания данной учебной дисциплины и самостоятельного изучения её студентами достигаются следующие цели:

- ознакомление с системой территориального планирования в Российской Федерации;
- овладение концептуальными основами территориального планирования различных административно-территориальных образований (субъекты РФ, муниципальные районы, городские и сельские поселения);
- формирование управленческого мировоззрения на основе знания особенностей территориального планирования;
- ознакомление с нормативно-правовыми и научно-организационными основами территориального планирования в России, его спецификой и функциями на современном этапе административной, земельной, градостроительной реформ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. Изучающие её должны иметь подготовку в области природно-ресурсного потенциала, в экологии человека, в социальной экологии.

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

Назначение и виды документов территориального планирования: схемы территориального планирования Российской Федерации, схемы территориального планирования субъектов Российской Федерации, схемы территориального планирования муниципальных образований, генеральные планы административных, городских округов, генеральные планы поселений.

Схемы территориального планирования муниципального района. Содержание схемы территориального планирования. Порядок разработки, согласования и утверждения. Общие положения о территориях и границах муниципального образования.

Содержание схемы генерального плана. Порядок разработки, согласования и утверждения. Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП).

Ограничения, установленные нормативами градостроительного проектирования, региональными и местными нормативными актами. Оценка природных ресурсов территории. Ландшафтно-экологический анализ территории. Планировочная организация инженерно- технической инфраструктуры.

Организация транспортных связей. Ретроспективный анализ формирования административно-территориального образования. Анализ современного использования территории. Разработка схемы современного использования территории и схемы комплексной оценки территории для её перспективного развития.

Комплексная оценка территории. Комплексный планировочный и инженерно - строительный анализ территории с позиций системного подхода.

Планирование и охрана природных и культурных ландшафтов. Оценка ландшафтного потенциала. Функциональное зонирование территории и организация ландшафтов.

Комплексный учёт различных факторов при планировании территорий различного уровня. Оценка существующей транспортной и инженерной инфраструктуры. Разработка схемы современного использования территории и схемы комплексной оценки территории для её перспективного развития.

Основные задачи и принципы организации системы культурно-бытового обслуживания на межселенных территориях. Требования к размещению объектов культурно-бытового обслуживания в системах городского и сельского расселения.

Экологические аспекты урбанизации. Экологическое пространство: сущность, особенности функционирования. Анализ экологических проблем урбанизированных территорий. Оценки устойчивости экосистем урбанизированных территорий. Экологический каркас урбанизированных территорий.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-14.

### **Б1.В. 10 Основы гидравлики и гидротехники**

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

Овладение теоретическими основами гидравлики и базовыми положениями гидротехники, методами гидравлического расчёта различных гидротехнических сооружений.

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

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование теоретических знаний в области гидравлики и основ гидротехники, освоение базовых методов выполнения гидравлических расчетов и основ проектирования гидротехнических сооружений; умение применять теоретические знания на практике, способность понимать, излагать и критически анализировать информацию о водных объектах и гидротехнических сооружениях.

Для усвоения данной дисциплины должны быть освоены следующие курсы: «Гидрология рек», «Гидрометрия и техника безопасности», «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ», «Гидрофизика».

Освоение дисциплины необходимо в качестве предшествующей для курса «Динамика русловых потоков» и дисциплин связанных с моделированием различных гидрологических характеристик.

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

Задачи гидрологии в области гидротехники. Классификация и специфика гидротехнических сооружений. Нормативные документы по гидротехническим сооружениям. Класс ответственности. Назначение вероятности превышения минимальных расходов воды. Материалы для строительства. Особенности конструкций. Способы возведения плотин. Основные физические свойства жидкости, учитываемые в гидравлики. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Основные уравнения гидростатики. Уравнение Эйлера. Закон Паскаля. Пьезометры и вакуумметры. Сила давления. Не плоские жидкости и криволинейные поверхности. Эпюры гидростатического давления. Плавание тел. Уравнение Бернулли. Гидравлические

сопротивления. Классификация и методы расчета течения. Основные уравнения равномерного движения. Формула Шези и ее использование для гидравлического расчета рек и каналов. Определение и примеры. Удельная энергия сечения. Уравнение критического состояния потока. Число Фруда. Определение координат кривых свободной поверхности методом Бахметьева.

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

**Форма промежуточной аттестации :** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-9, ПК-10.

### **Б1.В.11 Гидрофизика и водно-балансовые исследования**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Целью** изучения дисциплины является подготовка бакалавра в области гидрофизики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. 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:**

Введение. Физические свойства жидкой воды, водяного пара, снега и льда. Статика и динамика водных масс. Физика открытых водных потоков. Физика движения почвенных и подземных вод. Физика процессов перемешивания. Радиационные и оптические свойства воды. Тепловой баланс и методы определения составляющих теплового баланса. Испарение в природе. Физика ледяного покрова. Физика снежного покрова.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-14, ПК-21.

### **Б1.В.12 Региональное природопользование**

**Цели и задачи учебной дисциплины**

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

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

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. Изучающие её должны иметь подготовку в области оценки основ природопользования, теоретических основах городского расселения, геоэкополитике, экономики природопользования.

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

Природопользование в системе взаимодействия общества и природы. Этапы взаимодействия общества и природы, экологические кризисы и революции, соответствующие каждому из этапов развития человеческого общества.

Научные основы регионального природопользования, его возможности и проблемы. Современный взгляд на проблему рационализации производства, пути оптимизации ресурсопользования, схема принятия решений при использовании природных ресурсов.

Ресурсное природопользование. Минеральные ресурсы, категории запасов, их классификация, размещение и использование; земельные ресурсы, размещение, восстановление (рекультивация) и использование; водные ресурсы – многоцелевой

ресурс, оценка запаса, виды водопользования, лесные ресурсы, перспективы рационального лесопользования; биологические и агроклиматические ресурсы.

Отраслевое природопользование. Основные группы отраслей: добывающего и промышленного природопользования, продуктивного природопользования, ландшафтопользования и землепользования; горнодобывающее природопользование, сельскохозяйственное природопользование, промышленное и рекреационное природопользование.

Территориальное природопользование. Региональная структура природопользования России, региональные типы природопользования, сочетания местных природно-экономических и социально-исторических условий.

Устойчивое развитие и природопользование. Последствия экстенсивного развития экономики; стратегия устойчивого развития, задачи природопользования в рамках стратегии устойчивого развития.

Управление природопользованием. Система управления природопользованием и охраной окружающей среды; органы управления природными ресурсами и охраной окружающей среды.

Международное сотрудничество по использованию мировых природных ресурсов. Организация международного сотрудничества; международные соглашения; направления и принципы сотрудничества стран в области природопользования.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-9, ПК-18.

### **Б1.В.13 Речной сток и русловые процессы**

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

Обучение студентов знаниям об общих географических закономерностях и процессах, происходящих в речном русле и на речном водосборе, а также изменениям в режиме и состоянии водных объектов и водных ресурсах под воздействием современных изменений климата и человеческой деятельности.

**Задачи:** В курсе «Речной сток и гидрологические расчеты» изучить условия и факторы формирования поверхностных вод, распределение водных объектов на земной поверхности, глобальные и региональные водные проблемы, их причины и пути устранения, применить на практике современные методы и методики расчета и анализа изменчивости водных ресурсов.

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

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. 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:**

Основное содержание. Краткая история развития гидрологических исследований в стране. Становление гидрологических расчетов как части науки о воде.

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, реферат.

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

**Коды формируемых(сформированных) компетенций:** ОПК-7, ПК-14, ПК-21.

#### **Б1.В.14 Экологический менеджмент и аудит**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

Сформировать у студентов основы знаний по экологическому менеджменту и маркетингу, понимание основных принципов менеджмента, развить первоначальные практические навыки экологического аудирования и консалтинга, показать возможность самостоятельной деятельности и эффективной деловой активности на экологическом рынке, дать основы экологического предпринимательства.

**Задачи:** ознакомление с принципами, методологией и практическими методами, а так же процедурами экологического управления, маркетинга, аудирования, сертификации, консалтинга и т.д.; знакомство с отечественной и зарубежной нормативно-правовой базой экологического менеджмента и аудита, в том числе с международными стандартами серии ИСО (ISO - Международная организация стандартизации) 14000; - изучение международного и российского опыта использования экологического менеджмента и маркетинга в существующих системах управления; - знакомство с результатами анализа российского и регионального рынка экологических товаров, услуг и видов специальных работ в этой области; выработка основных практических навыков экологического аудирования, маркетинга экологического рынка и организаторской работы в системах экоманеджмента государственных органов и служб предприятий (организаций).

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. Изучающие её должны иметь подготовку в области экономики, основ природопользования, экономики природопользования.

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

Теоретические и методические основы экологического менеджмента и маркетинга. Нормативно-правовая основа экологического менеджмента и экологического аудита.

Экологический менеджмент и устойчивое развитие. Превентивность и устойчивое развитие. Экологическое аудирование действующих хозяйственных объектов.

Экологический аудит систем экологического менеджмента. Экологический менеджмент природопользования.

Управление недропользованием. Управление использованием лесных ресурсов. Управление использованием водных ресурсов. Управление землепользованием.

Государственное управление экологической безопасностью, охраной окружающей среды и природопользованием. Экологическое предпринимательство и экологический маркетинг.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-8, ПК-10.

#### **Б1.В.15 Основы инженерно-экологического проектирования и экспертизы**

**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 относится к вариативной части Б1.В. 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-«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

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, ПК-21.

### **Б1. В. 16. Методы статистической обработки и анализа гидрометеорологической информации**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Целью** изучения дисциплины является подготовка специалиста по анализу и прогнозу гидрометеорологической обстановки с помощью статистических методов.

**Задачи дисциплины:** ознакомление с базовыми положениями теории вероятности и математической статистики. Получение навыков статистической обработки гидрологических рядов и данных метеонаблюдений и получения их параметров, необходимых в эколого-водохозяйственных проектах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. Входными знаниями является знание основ следующих дисциплин: география, топография, геология, геоэкология, информатика, охрана окружающей среды, оценка воздействия на окружающую среду, учение об атмосфере, учение о гидросфере, экологическое проектирование и экспертиза, экологический мониторинг, гидрометрия, гидрофизика и водно-балансовые исследования, математическая статистика, основы гидравлики и гидротехники, гидролого-экологические основы водоснабжения, речной сток и гидрологические расчеты.

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

Понятие о случайности события. Вероятность. Речной сток, как случайный процесс. Сложение и умножение вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные и непрерывные случайные величины. Области применения. Характеристика распределения. Интеграл вероятности. Область применения в гидрометеорологии. Начальные моменты. Центральные моменты. Выражение гидрологических характеристик через моменты. Средние и средневзвешенные значения. Медиана. Установление коэффициентов вариации и асимметрии методом моментов. Метод приближенного наибольшего правдоподобия. Графоаналитический метод. Частота случайных событий. Построение гистограмм. Плоскость распределения. Вероятность превышения. Кривая Пирсона III типа. Распределения для дискретных и непрерывных величин. Области применения. Аналитическое выражение. Параметры. Преимущества перед другими распределениями. Область применения. Эмпирическое распределение. Таблицы Фостера-Рыбкина. Таблица трёхпараметрического гамма-распределения. Критерии: Вилкоксона, Фишера, Мана-Уитни, Смирнова. Использование интегральных кривых. Критерии: средних значений,  $nCO^2$ , Колмогорова. Выборка и генеральная совокупность. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Оценка точности выборочных параметров. Коэффициент взаимной корреляции и его определения. Уравнение регрессии. Область использования. Применение анализов для установления среднего коэффициента вариации. Точность получаемых параметров. Структура управления. Использование определителей. Полный коэффициент корреляции. Анализ применяемых моделей. Использование равномерного распределения вероятностей. Практические способы моделирования.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Коды формируемых(сформированных) компетенций:** ОПК-7, ОПК-9, ПК-20.

### **Б1.В.17 Динамика русловых потоков и русловые процессы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Целью** изучения дисциплины является познакомить студентов с законами и основными видами моделей движения воды и наносов в естественных руслах рек и водоемов.

**Задачи дисциплины:** приобретение студентами необходимых знаний по морфологии речных русел для составления анализа и расчета русловых деформаций. Обучение студентов практическим методам численного решения уравнений динамики русловых потоков.

В результате освоения дисциплины студенты должны приобрести знания и изучить закономерности движения воды в реках; ознакомиться с одномерными и двумерными (плановыми) моделями движения воды в реках; изучить параметры транспорта влекомых и взвешенных наносов в реках; изучить характеристики руслового процесса, а также методы составления анализа и расчета русловых деформаций; освоить применение численных методов в задачах речной гидравлики; ознакомиться с основными этапами создания математических и гидравлических моделей движения воды и наносов в речных руслах.

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

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. Входными знаниями является знание основ следующих дисциплин: география, топография, геология, геоэкология, информатика, охрана окружающей среды, оценка воздействия на окружающую среду, учение об атмосфере, учение о гидросфере, экологическое проектирование и экспертиза, экологический мониторинг, гидрометрия, гидрофизика и водно-балансовые исследования, методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических данных, основы гидравлики и гидротехники, гидролого-экологические основы водоснабжения, речной сток и гидрологические расчеты.

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

Предмет динамики русловых потоков. Ее значение для гидротехники.

Виды речных русел и типы руслового процесса. Свободное и незавершенное меандрирование. Пойменная и русловая многорукавность. Побочневый процесс.

Уравнения движения и неразрывности для установившегося и неустановившегося движения воды в открытом русле. Неплавно изменяющееся движение. Гидравлическое сопротивление естественных русел. Виды сопротивлений. Зернистая и грядовая шероховатость. Существующие способы расчета сопротивления гряд. Речной паводок. Понятие кинематической волны. Квазиравномерное неустановившееся движение воды в прямолинейных плесовых лощинах. Процессы затопления и опорожнения поймы.

Стохастический характер турбулентного движения. Уравнения Рейнольдса. Определение осредненных скоростей по вертикали. Внутренняя структура турбулентного потока. Энергетический спектр пульсаций. Распределение пульсационных скоростей по вертикали. Большие вихри руслового потока. Цикл выброс-порыв.

Уравнение плановой модели речного потока. Построение плана течений при плавно и не плавно изменяющемся течении. Движение воды на изгибе русла. Данные экспериментальных и натуральных наблюдений. Распределение поперечных скоростей по вертикали. Деление потоков. Захват наносов боковыми отводами. Слияние потоков. Отрывные течения. Структура водоворотных зон. Факторы, определяющие их длину.

Начало движения влекомых наносов. Критическое касательное напряжение и его связь с вязкостью воды. Неразмывающая скорость. Расход влекомых наносов на ровном дне. Виды движения влекомых частиц. Детерминистические формулы расхода наносов. Вероятностный подход к определению расхода наносов. Донные волны. Связь размеров гряд с глубиной и скоростью течения. Скорость перемещения гряд. Расход наносов, переносимых грядами. Переформирование гряд в половодье.

Общее уравнение турбулентной диффузии. Продольная дисперсия. Распределение осредненной концентрации частиц по вертикали. Влияние взвеси на турбулентные пульсации. Работы взвешивания. Транспортирующая способность русловых потоков.

Критическая концентрация. Полный расход русловых наносов. Формулы, основанные на сложение расходов влекомых и взвешенных наносов. Полный расход мелкозернистых русловых наносов как функция скорости течения.

Общие свойства руслового процесса. Уравнение сохранения наносов. Виды русловых деформаций. Сезонные деформации дна перекатов. Расчет деформаций дна по методу баланса наносов. Выбор формулы расхода наносов. Расчет деформации способом конечных разностей и способом характеристик. Устойчивые участки подвижных русел. Расчет неукрепленных каналов.

**Форма текущей аттестации:** собеседование.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

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

### **Б1.В.18 Водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Целью** изучения дисциплины является подготовка специалиста в области водно-технических изысканий.

**Задачи дисциплины:** изучение методических и организационных основ проведения инженерных изысканий для строительства и эксплуатации сооружений на водных объектах; получение навыков отчетности и оценки стоимости изыскательских и проектных работ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. Входными знаниями является знание основ следующих дисциплин: география, топография, геология, геоэкология, информатика, охрана окружающей среды, оценка воздействия на окружающую среду, учение об атмосфере, учение о гидросфере, экологическое проектирование и экспертиза, экологический мониторинг, гидрометрия, гидрофизика и водно-балансовые исследования, методы статистической обработки и анализа гидрометеорологических данных, основы гидравлики и гидротехники, гидролого-экологические основы водоснабжения, речной сток и гидрологические расчеты.

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

Введение. Виды, структура и этапы инженерных изысканий,

Инженерно-геодезические изыскания.

Инженерно-геологические изыскания,

Инженерно-гидрометеорологические изыскания.

Инженерно-экологические изыскания,

Техника безопасности при инженерных изысканиях.

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

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-5, 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 относится к вариативной части Б1.В. 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 относится к вариативной части Б1.В. Изучающие её студенты должны иметь подготовку в области глобальной географии, экологической безопасности и охраны окружающей среды в объёме предметов средней общеобразовательной школы. Дисциплина предшествует предмету «Охрана окружающей среды».

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

Понятие о мониторинге. Геоэкологический мониторинг, его назначение и содержание. Объекты геоэкологического мониторинга. Содержание деятельности по мониторингу. Мониторинг и управление состоянием среды. Уровни и масштабы мониторинга по И.П. Герасимову.

Структурная схема комплексного геоэкологического мониторинга. Классификация видов мониторинга по объектам и методам слежения, загрязнителям, пространственным масштабам наблюдений. Организация наблюдательной сети.

Автоматизированные системы контроля окружающей среды (АСКОС).

Биоиндикация и её виды.

Мониторинг состояния атмосферного воздуха.

Мониторинг состояния вод суши. Оценка и прогнозирование качества воды в водоёмах. Мониторинг состояния вод морей и океанов.

Мониторинг состояния и антропогенных изменений почв. 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.

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-21.

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

**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 учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В. Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе освоения предмета «Физическая культура» на предыдущем уровне образования, а также в ходе изучения студентами дисциплин «Безопасность жизнедеятельности».

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

Формирование знаний и практических умений по здоровому образу жизни, физической активности как основы сохранения здоровья, работоспособности и долголетия. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к интеллектуальному, культурному, нравственному, физическому и профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию;
- владеть основами законодательства о физической культуре и спорте, методами и средствами физического воспитания для оптимизации работоспособности и здорового образа жизни.

**Форма текущей аттестации:** -

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

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

### ***Б1.В.ДВ. Дисциплины по выбору***

#### **Б1.В.ДВ.01.01 Математическая статистика**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

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

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

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. 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, ПК-21.

**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 относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. 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, ПК-21.

**Б1.В.ДВ.02.01 Гидрометрия и техника безопасности при проведении гидрометрических работ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавра экологии и прир

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 относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для ее изучения необходимо иметь подготовку в области математики, гидрологии.

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

Система гидравлического мониторинга. Государственный водный кадастр. Классификация водомерных постов. Выбор места для поста. Оборудование водомерного поста. Репера водомерных постов. Система и точность отсчетов и отметок. Обработка водомерных наблюдений. Составление годовой таблицы среднесуточных уровней воды. Методы и приборы. Журналы промеров глубин. Вычисление морфологических характеристик русла. Построение плана участка промерных работ. Факторы скоростного режима. Характеристики скорости течения. Эпюры скоростей. Использование поверхностных и глубинных поплавков. Трубка Пито. Классификация вертушек. Свойства вертушки. Устройство вертушки ГР-2гМ, ГР-55, ГР-99. Зарубежные типы вертушек. Тарировочные бассейны. Градуированные свидетельства. Интерполяционная таблица зависимости скорости течения от числа оборотов вертушки. Совмещённые графики. Кривые повторяемости продолжительностей уровней. Требования к выбору участка гидроствора. Учет наличия поймы. Оборудование гидроствора. Способ поверхностных поплавков. Формула Шези. Использование гидрометрических вертушек. При использовании поверхностных поплавков. При измерении гидрометрической вертушкой. Устройство будки для измерения скоростей течения. Приборы и оборудование для измерения толщины льда и шуги. Топографическая основа. Виды плавсредств. Оборудование гидроствора ездовым и разметочным тросами. Приборы для взятия проб донных отложений. Схема участка водомерного поста. Привязка данных промеров к отметке государственной геодезической сети. 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 (сформированных) компетенций:** ОПК-5, ПК-21.

**Б1.В.ДВ.02.02 Геофизика****Цели и задачи учебной дисциплины.**

Целью изучения дисциплины является подготовка бакалавра в области геофизики, знание основных геофизических закономерностей Земли и их экологических последствий.

В задачи курса входит усвоение студентами теоретических основ геофизики, а также владение основными методами оценки геофизических явлений и воздействии физических факторов на окружающую среду, биоту и человека.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Дисциплина предшествует математической статистике, геологии, географии.

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

Предмет и основные понятия геофизики. Земля в структуре Вселенной. Геохронология и возраст Земли. Внутреннее строение Земли. Масса, плотность и химический состав Земли. Термический режим земных недр. Тепловой режим Земли. Тепловой баланс Земли. Гравитационное поле Земли. Магнитное и электрическое поле

Земли. Физика гидросферы. Физика атмосферы. Взаимодействие геосфер. Прикладные задачи геофизики: в экологии, здравоохранении, природоохранной деятельности, промышленно-гражданском строительстве. Методы составления и анализа геофизических карт.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

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

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-5, ПК-18, ПК-21.

### **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 вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Дисциплина предшествует предмету «география».

**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 вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Дисциплина предшествует предмету «география».

#### **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 Введение в палеоэкологию**

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

Получение бакалаврами теоретических по методологии и методам «Введение в палеоэкологию», общим и прикладным разделам Палеоэкологии. Палеоэкологические построения выступают как основа понимания закономерностей развития природного процесса в позднем кайнозое и в плейстоцене, приведших к формированию современных климатов и ландшафтов.

**Задачи изучения дисциплины.** «Введение в палеоэкологию» является комплексной дисциплиной. Главными задачами являются: а) изучение фундаментальных понятий о свойствах и функциях «живых» и «неживых» систем, б) определение закономерностей развития природного процесса, в) разработка принципов управления современными сложными природными и природно-техногенными эколого-геологическими системами на основе палеоэкологических данных.

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для освоения дисциплины, обучающиеся используют знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Общая экология», «Геология», «История».

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

Основные понятия палеогеографии и палеоэкологии. Методы палеоэкологических исследований. Закономерности развития Природы в плейстоцене и оценка конкретных эколого-геологических условий реализации природных процессов. Закономерности

проявления эндогенных процессов. Экзогенные процессы как проявление геологической деятельности ветра, текучих поверхностных вод, морей и океанов и других факторов. Оценка конкретных геологических условий реализации природных и природно-антропогенных процессов. Предпосылки возникновения экологических проблем, обусловленных развитием человеческого общества. Факторы и предпосылки первых "экологических революций".

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-5, ОПК-7, ПК-14.

### **Б1.В.ДВ.04.02 Основы палеогеографии**

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

**Цель** изучения дисциплины - получение бакалаврами теоретических знаний о происхождении и эволюции планеты Земля, ее географической оболочки во взаимодействии с компонентами окружающей природной среды, определившее формирование современных ландшафтов.

**Задачи** изучения дисциплины. Главными задачами являются: а) понимание географии как науки, изучающей географическую оболочку в развитии, б) подготовка специалистов, обладающих историческим мышлением, при котором современное состояние географической оболочки и ландшафтов рассматриваются как определенный этап в ее эволюции, в) понимание принципов формирования сложных природных геосистем, методологии науки и методов палеогеографических исследований.

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для освоения дисциплины, обучающиеся используют знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Общая экология», «Геология», «История».

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

Основные понятия палеогеографии. Методы палеогеографических исследований. Эволюция географической оболочки. Геохронология в историческом развитии Земли. Закономерности развития Природы в плейстоцене и оценка конкретных эколого-геологических условий реализации природных процессов. Закономерности проявления эндогенных процессов. Экзогенные процессы как проявление геологической деятельности ветра, текучих поверхностных вод, морей и океанов и других факторов. Закономерности палеоклиматических трансформаций и их отражение в эволюции жизни на планете. Оценка конкретных геологических условий реализации природных и природно-антропогенных процессов. Предпосылки возникновения экологических проблем, обусловленных развитием человеческого общества.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-5, ОПК-7, ПК-14.

### **Б1.В.ДВ.05.01 Гидрометрический практикум**

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

**Цель:** овладение студентами комплексом методических, организационных, практических мероприятий мониторинга состояния водных объектов.

**Задачи:** изучение теоретических основ гидрометрии на основе лекций и лабораторных занятий, получение навыков камеральной обработки результатов гидрометрических наблюдений и измерений с применением современных компьютеров, обучение производству основных видов полевых работ во время проведения практики на реке и водохранилище. Овладение правилами поведения на воде и техникой безопасности при выполнении полевых работ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для освоения дисциплины, обучающиеся используют знания, полученные в ходе изучения дисциплин «гидрометрия и техника безопасности при проведении гидрометрических работ», «Математическая статистика», «Учение о гидросфере».

**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:** ПК-14, ПК-20.

**Б1.В.ДВ.05.02 Гидрометрические расчеты**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Цель:** овладение студентами комплексом методических, организационных, практических мероприятий мониторинга состояния водных объектов.

**Задачи:** изучение теоретических основ гидрометрии на основе лекций и лабораторных занятий, получение навыков камеральной обработки результатов гидрометрических наблюдений и измерений с применением современных компьютеров, обучение производству основных видов полевых работ во время проведения практики на реке и водохранилище. Овладение правилами поведения на воде и техникой безопасности при выполнении полевых работ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для освоения дисциплины, обучающиеся используют знания, полученные в ходе изучения дисциплин «гидрометрия и техника безопасности при проведении гидрометрических работ», «Математическая статистика», «Учение о гидросфере».

**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:** ПК-14, ПК-20.

### **Б1.В.ДВ.06.01 Методы палеоэкологических исследований**

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

**Цель** изучения дисциплины - получение бакалаврами теоретических и прикладных знаний и навыков по методам палеоэкологических исследований. Палеоэкологические построения выступают как основа понимания закономерностей развития природного процесса в плейстоцене, приведших к формированию современных климатов и ландшафтов.

**Задачи** изучения дисциплины. Методы палеоэкологических исследований рассматриваются, как основа комплексной науки палеоэкологии. Главными задачами являются: а) изучение фундаментальных понятий о свойствах и функциях «живых» и «неживых» систем, б) определение закономерностей развития природного процесса, в) разработка принципов управления сложными природными и природно-техногенными эколого-геологическими системами на основе палеоэкологических данных.

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для освоения дисциплины, обучающиеся используют знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Общая экология», «Геология», «История», «Введение в палеоэкологию».

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

Значение палеоэкологических данных для оценки глобальных изменений климатов и ландшафтов в позднем кайнозое, в плейстоцене и голоцене.

Палеопедологические и литологические методы климато-ландшафтных реконструкций. Палеокриогенные и палеогляциологические методы климато-ландшафтных реконструкций.

Обзор и значение палеоботанических методов в палеоэкологии. Использование спорово-пыльцевого метода для реконструкции растительности в плейстоцене и голоцене.

Диатомовый метод как основа реконструкции природных климато-ландшафтных геосистем водоем-водосборный бассейн.

Обзор и значение палеозоологических методов в палеоэкологии плейстоцена и голоцена.

Палеозоологические методы в алеогеоэкологии плейстоцена – общие положения, отбор и обработка фаунистических остатков. Фауна крупных и фауна мелких млекопитающих как основа реконструкций климато-ландшафтных обстановок в плейстоцене и голоцене. Основные фаунистические комплексы плейстоцена.

Состав териокомплексов. Расселение древнего человека в позднем плейстоцене. Использование палеоэкологических данных для выработки представлений об эталонных состояниях природных геосистем. Долгосрочный и сверхдолгосрочный географический прогноз.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-14.

### **Б1.В.ДВ.06.02 Палеоэкологические исследования**

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

**Цель** изучения дисциплины - получение бакалаврами теоретических и прикладных знаний и навыков по методам палеоэкологических исследований. Палеоэкологические построения выступают как основа понимания закономерностей развития природного процесса в плейстоцене, приведших к формированию современных климатов и ландшафтов.

**Задачи изучения дисциплины** - методы палеоэкологических исследований рассматриваются, как основа комплексной науки палеоэкологии.

Главными **задачами** являются: а) изучение фундаментальных понятий о свойствах и функциях «живых» и «неживых» систем, б) определение закономерностей развития природного процесса, в) разработка принципов управления сложными природными и природно-техногенными эколого-геологическими системами на основе палеоэкологических данных.

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для освоения дисциплины, обучающиеся используют знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Общая экология», «Геология», «История», «Введение в палеоэкологию».

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

Значение палеоэкологических данных для оценки глобальных изменений климатов и ландшафтов в позднем кайнозое, в плейстоцене и голоцене. Палеопедологические и литологические методы климато-ландшафтных реконструкций. Палеокриогенные и палеогляциологические методы климато-ландшафтных реконструкций. Обзор и значение палеоботанических методов в палеоэкологии. Использование спорово-пыльцевого метода для реконструкции растительности в плейстоцене и голоцене. Диатомовый метод как основа реконструкции природных климато-ландшафтных геосистем водоем-водосборный бассейн. Обзор и значение палеозоологических методов в палеоэкологии плейстоцена и голоцена. Палеозоологические методы в палеоэкологии плейстоцена – общие положения, отбор и обработка фаунистических остатков. Фауна крупных и фауна мелких млекопитающих как основа реконструкций климато-ландшафтных обстановок в плейстоцене и голоцене. Основные фаунистические комплексы плейстоцена. Состав териокомплексов. Расселение древнего человека в позднем плейстоцене. Использование палеоэкологических данных для выработки представлений об эталонных состояниях природных геосистем. Долгосрочный и сверхдолгосрочный географический прогноз.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-11, ПК-17.

### **Б1.В.ДВ.07.01 Гидрохимия**

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

**Цель:** формирование у студентов экологического мировоззрения и пробуждение их интереса к решению задач гидрохимии - определение химического состава природных вод и его прогнозирование, а также контроль за состоянием водных объектов

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для освоения дисциплины, обучающиеся используют знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Химия», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Учение о гидросфере».

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

Теоретическое и практическое значение гидрохимии. Аномальные свойства воды. Строение воды. Химические свойства воды. Вода как растворитель. Растворимость солей и газов в воде.

Важнейшие свойства водных растворов. Диффузия. Осмотическое давление. Слабые электролиты. Влияние рН на формы существования слабых электролитов. Редокс-потенциал, его связь с рН.

Природные воды как полидисперсные системы. Минерализация воды и главные ионы. Растворенные газы в природных водах.

Биогенные вещества. Микрокомпоненты и органические вещества в природных водах.

Основные понятия гидрохимии. Классификация природных вод по химическому составу. Классификация видов и основных источников загрязнения водных объектов.

Критерии оценки качества природных вод. Мероприятия по охране вод от загрязнений.

Гидрохимия атмосферных осадков. Гидрохимия рек. Гидрохимия озер и водохранилищ.

Цветение водоемов и борьба с ним. Процессы самоочищения водоемов. Гидрохимия подземных вод. Химический состав вод морей и океанов.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-5; ПК-21.

### **Б1.В.ДВ.07.02 Рекуперация отходов**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Целью** освоения учебной является знание нормативно-правовой базы обращения с отходами производства и потребления и норм обращения с отходами при хранении, транспортировке и обезвреживании.

**Задачи** освоения курса: знание нормативных документов, регламентирующих организацию производственно-технологических экологических работ в сфере промышленных технологий, связанных с образованием отходов; умение провести экологическую экспертизу различных видов проектного задания, осуществить экологический аудит любого объекта и разрабатывать рекомендации по сохранению природной среды в условиях загрязнения отходами производства. Знание основ обращения с радиоактивными отходами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для освоения дисциплины, обучающиеся используют знания, полученные в ходе изучения дисциплин «Химия», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Учение о гидросфере».

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

Понятия "наилучшие доступные технологии", "отходы производства и потребления". Виды и классификация промышленных технологий, связанных с образованием отходов. Региональные аспекты. Особенности систем сбора и хранения отходов в России и в странах Европы.

Виды отходов, их токсичность. Нормы предельного накопления отходов. Требования к проектированию свалок и полигонов захоронения отходов. Методы переработки отходов. Нормы радиационной безопасности при обращении с радиоактивными отходами. Порядок хранения, транспортировки и методы обезвреживания радиоактивных отходов. Могильники радиоактивных отходов. Последствия загрязнения планеты радиоактивными отходами и экологические ограничения.

Сведения о виде, составе и планируемом объеме отходов производства, подлежащих утилизации и захоронению. Методы расчета нормативов образования отходов. Основные требования к содержанию и оформлению проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Требования к полигонам для захоронения отходов производства и потребления.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.08.01 Ресурсоведение**

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

**Целью дисциплины** “Ресурсоведение” является изучение широкого спектра природных ресурсов и определение природно-ресурсного потенциала территории.

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

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для освоения дисциплины, обучающиеся используют знания, полученные в ходе изучения дисциплин «основы природопользования», «география», «учение о гидросфере», «учение об атмосфере», «флювиальные формы рельефа».

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

Взаимоотношения природы и общества. Проблема исчерпаемости ресурсов. Эволюция взаимодействия природы и общества.

Природные круговороты вещества, энергии, информации. Антропогенный круговорот вещества, энергии, информации.

Социально-экономические и политические аспекты взаимодействия общества и природы.

Теории природопользования. Классификация природных условий и природных ресурсов. Основы теории природопользования. Рациональное природопользование. Проблемы глобального природопользования. Стратегия развития человечества.

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

Минерально-сырьевые ресурсы. Закономерности размещения полезных ископаемых. Эволюция использования минерально-сырьевых ресурсов. Охрана минеральных ресурсов.

Энергетические ресурсы. Значение энергетических ресурсов. Производство и потребление энергоресурсов. Запасы энергетических ресурсов. Проблема использования энергетических ресурсов.

Ресурсы пресных вод. Запасы пресных вод на Земле. Динамика водопотребления. Мировая водная проблема. Охрана пресных вод.

Ресурсы Мирового океана. Роль Мирового океана в природе и жизни человечества. Классификация ресурсов Мирового океана. Хозяйственное освоение ресурсов Мирового океана. Гидрологические ресурсы Мирового океана.

Биологические ресурсы Мирового океана. Минеральные ресурсы Мирового океана. Энергия вод Мирового океана. Загрязнение Мирового океана. Международно-правовые основы использования Мирового океана. Охрана ресурсов Мирового океана.

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

Рекреационные ресурсы. Оценка рекреационных ресурсов. Виды рекреационной деятельности и рекреационных территорий. Изменения рекреационных ресурсов и их охрана.

Ресурсы животного мира. Значение ресурсов животного мира. Воздействие человека на животный мир. Охрана окружающей среды. Проблемы охраны окружающей среды и природных ресурсов.

Международное сотрудничество в области охраны природы. Оценка природно-ресурсного потенциала территории. Понятие “Природно-ресурсный потенциал территории” в трактовке различных авторов. Подходы к оценке природно-ресурсного потенциала территории.

Эколого-правовой режим использования ресурсов. Эколого-правовой режим использования земель. Эколого-правовой режим недропользования. Эколого-правовой режим водопользования.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-16, ПК-20.

### **Б1.В.ДВ.08.02 Рекреационное природопользование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Целью изучения дисциплины является формирование у будущих специалистов эколого-экономического кругозора, освоение теоретического фундамента для решения эколого-экономических проблем производства, которые не могут быть ограничены рамками отраслевых наук, а требуют комплексного исследования.

**Задачами** дисциплины являются: 1) исследование средств, методов и форм рационального использования рекреационных ресурсов, достижение благоприятных условий жизнедеятельности; 2) разработка и обоснование мероприятий, направленных на оптимизацию рекреационного природопользования; 3) выявление специфики проявления экологических проблем в рекреационных видах деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Для освоения дисциплины, обучающиеся используют знания, полученные в ходе изучения дисциплин «основы природопользования», «география», «учение о гидросфере», «учение об атмосфере», «флювиальные формы рельефа».

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

Предмет, задачи и содержание курса «Рекреационное природопользование».

Классификация рекреационных ресурсов.

Виды рекреационного природопользования.

Рекреационные ресурсы мира.

Экологические аспекты рекреационного природопользования.

Пути решения проблем рекреационного природопользования.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-16, ПК-19, ПК-20.

### **Б1.В.ДВ.09.01 Территориальное планирование и районная планировка**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

В процессе преподавания данной учебной дисциплины и самостоятельного изучения её студентами достигаются следующие **цели**:

- ознакомление с системой территориального планирования в Российской Федерации;

- овладение концептуальными основами территориального планирования различных административно-территориальных образований (субъекты РФ, муниципальные районы, городские и сельские поселения);

- формирование управленческого мировоззрения на основе знания особенностей территориального планирования;

- ознакомление с нормативно-правовыми и научно-организационными основами территориального планирования в России, его спецификой и функциями на современном этапе административной, земельной, градостроительной реформ.

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Входными знаниями являются знания основ географии, геодезии, информатики.

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

Назначение и виды документов территориального планирования: схемы территориального планирования Российской Федерации, схемы территориального планирования субъектов Российской Федерации, схемы территориального планирования муниципальных образований, генеральные планы административных, городских округов, генеральные планы поселений. Схемы территориального планирования муниципального района. Содержание схемы территориального планирования. Порядок разработки, согласования и утверждения. Общие положения о территориях и границах муниципального образования. Содержание схемы генерального плана. Порядок разработки, согласования и утверждения. Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП). Ограничения, установленные нормативами градостроительного проектирования, региональными и местными нормативными актами. Оценка природных ресурсов территории. Ландшафтно-экологический анализ территории. Планировочная организация инженерно-технической инфраструктуры. Организация транспортных связей. Ретроспективный анализ формирования административно-территориального образования. Анализ современного использования территории. Разработка схемы современного использования территории и схемы комплексной оценки территории для её перспективного развития. Комплексная оценка территории. Комплексный планировочный и инженерно-строительный анализ территории с позиций системного подхода. Планирование и охрана природных и культурных ландшафтов. Оценка ландшафтного потенциала. Функциональное зонирование территории и организация ландшафтов. Комплексный учёт различных факторов при планировании территорий различного уровня. Оценка существующей транспортной и инженерной инфраструктуры. Разработка схемы современного использования территории и схемы комплексной оценки территории для её перспективного развития. Основные задачи и принципы организации системы культурно-бытового обслуживания на межселенных территориях. Требования к размещению объектов культурно-бытового обслуживания в системах городского и сельского расселения. Экологические аспекты урбанизации. Экологическое пространство: сущность, особенности функционирования. Анализ экологических проблем урбанизированных территорий. Оценки устойчивости экосистем урбанизированных территорий. Экологический каркас урбанизированных территорий.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-9, ПК-17.

#### **Б1.В.ДВ.09.02 Эколого-экономические основы градостроительства**

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

В процессе преподавания данной учебной дисциплины и самостоятельного изучения её студентами достигаются следующие **цели**:

- ознакомление с системой территориального планирования в Российской Федерации;

- овладение концептуальными основами территориального планирования различных административно-территориальных образований (субъекты РФ, муниципальные районы, городские и сельские поселения);

- формирование управленческого мировоззрения на основе знания особенностей территориального планирования;

- ознакомление с нормативно-правовыми и научно-организационными основами территориального планирования в России, его спецификой и функциями на современном этапе административной, земельной, градостроительной реформ.

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Входными знаниями являются знания основ географии, геодезии, информатики.

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

Назначение и виды документов территориального планирования: схемы территориального планирования Российской Федерации, схемы территориального планирования субъектов Российской Федерации, схемы территориального планирования муниципальных образований, генеральные планы административных, городских округов, генеральные планы поселений.

Схемы территориального планирования муниципального района. Содержание схемы территориального планирования. Порядок разработки, согласования и утверждения. Общие положения о территориях и границах муниципального образования.

Содержание схемы генерального плана. Порядок разработки, согласования и утверждения. Федеральная государственная информационная система территориального планирования (ФГИС ТП). Ограничения, установленные нормативами градостроительного проектирования, региональными и местными нормативными актами.

Оценка природных ресурсов территории. Ландшафтно-экологический анализ территории. Планировочная организация инженерно-технической инфраструктуры. Организация транспортных связей. Ретроспективный анализ формирования административно-территориального образования.

Анализ современного использования территории. Разработка схемы современного использования территории и схемы комплексной оценки территории для её перспективного развития.

Комплексная оценка территории. Комплексный планировочный и инженерно-строительный анализ территории с позиций системного подхода.

Планирование и охрана природных и культурных ландшафтов. Оценка ландшафтного потенциала. Функциональное зонирование территории и организация ландшафтов. Комплексный учёт различных факторов при планировании территорий различного уровня.

Оценка существующей транспортной и инженерной инфраструктуры. Разработка схемы современного использования территории и схемы комплексной оценки территории для её перспективного развития.

Основные задачи и принципы организации системы культурно-бытового обслуживания на межселенных территориях. Требования к размещению объектов культурно-бытового обслуживания в системах городского и сельского расселения.

Экологические аспекты урбанизации. Экологическое пространство: сущность, особенности функционирования. Анализ экологических проблем урбанизированных территорий. Оценки устойчивости экосистем урбанизированных территорий. Экологический каркас урбанизированных территорий.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-9, ПК-19.

**Б1.В.ДВ.10.01 Геоинформационное обеспечение природоохранной деятельности**

**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 относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Входными знаниями являются знания основ географии, геодезии, информатики.

**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:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-9, ПК-21.

**Б1.В.ДВ.10.02 Информационные технологии в экологическом проектировании**

**Цели и задачи учебной дисциплины.**

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

**Задачи курса** состоят в обучении подбору оптимальных технологий для решения конкретных вопросов, формирования правильной структуры сбора, хранения и обработки информации и приобретения устойчивых навыков в подготовке растровой основы для дальнейшей работы в проектировании; 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 относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Входными знаниями являются знания основ географии, геодезии, информатики.

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

Предмет и место геоинформатики и ИТ 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 ИТ и информационно-геоэкологических системах. Классификации ИТ по территориальному охвату, по целям, по тематике. Структура ИТ. 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:** экзамен.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-9, ПК-21.

### **Б1.В.ДВ.11.01 Опасные природные явления**

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

**Цель:** 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.

**Задачи:** изучить методы анализа и прогноза опасных природных явлений, меры безопасности при их возникновении.

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Входными знаниями являются знания основ «учения об атмосфере», «учения о гидросфере», «географии».

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

Основные понятия и определения. Классификация опасных природных явлений.

Природа возникновения землетрясений. Пути и методы оповещения и предупреждения о землетрясениях.

Природа вулканических извержений. Способы получения информации о вероятности 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.

Физические условия образования конвективных явлений. Физические условия образования и характеристика грозы, шквалов, града, смерчей.

Определение и классификация тропических циклонов. Районы формирования и пути перемещения тропических циклонов. Условия образования и структура тропических циклонов.

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.

Групповые и единичные случаи опасных инфекционных заболеваний у людей, эпидемические вспышки, эпидемии, пандемии, инфекционные заболевания людей невыясненной этиологии.

Поражения сельскохозяйственных растений болезнями и вредителями: прогрессирующая эпифитотия, панфитотия, болезни невыявленной этиологии, массовое распространение вредителей.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-2, ПК-11.

### **Б1.В.ДВ.11.02 Гидролого-экологические основы водоснабжения**

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

**Целями** освоения дисциплины является сформировать знания об основах рационального водопользования применительно к своему региону; охарактеризовать основные проблемы водопользования в регионе, владеть методами наблюдения и расчета параметров загрязнения водных объектов, оценивать экологическое состояние водоемов водотоков, знать главные особенности систем водоснабжения и водоотведения в промышленности, сельском хозяйстве, в быту.

В **задачи** изучения данной дисциплины входят:

1) ознакомление с основными методами общенаучных и прикладных исследований;

2) рассмотрение роли географии в решении экологических проблем и проблем народного хозяйства.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Входными знаниями являются знания основ «учения об атмосфере», «учения о гидросфере», «географии».

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

Вода как фактор среды обитания. Свойства природных вод. Состав природных вод. Изменения физико-химических свойств природных вод.

Водопользование и водопотребление. Понятие о рациональном водопотреблении. Водопользование в промышленности и теплоэнергетике.

Удельное водопотребление в отдельных отраслях промышленности.

Системы производственного водоснабжения. Расчет балансовых схем расходования воды.

Водоснабжение и водоотведение городов. Системы водоотведения. Водопользование в сельском хозяйстве. Рациональное водопотребление в быту.

Возобновление водных ресурсов.

Речной сток и запасы пресных вод. Водные ресурсы России. Зонирование территории по степени обеспеченности водными ресурсами.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ПК-11.

**Б1.В.ДВ.12.01 Гидроэкология**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

**Целью** изучения дисциплины - функции гидросферы, структура водных сообществ, условия их жизни и эволюции.

**Задачи дисциплины** - ознакомление с базовыми положениями экологической гидрометрии и влиянием экологического фактора на решения в области использования и охраны водных ресурсов. Получение навыков оценки динамики экологической обстановки при проектировании водных объектов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Входными знаниями являются знания основ экологии, учения о гидросфере, гидрохимии, гидрофизики.

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

Правовые основы водохозяйственной деятельности. Международная деятельность в области гидрологии.

Экосистемы в водных объектах: общие понятия. Экосистемы рек, пойм, озер, болот, водохранилищ и каналов.

Круговороты вод и его роль в природе и хозяйстве.

Водность и водные ресурсы. Ресурсы поверхностных и подземных вод России по районам и бассейнам рек. Климат водных ресурсов под влиянием антропогенных факторов.

Современное состояние качества воды. Источники загрязнения поверхностных и подземных вод. Требования к качеству воды. Самоочищение природных вод.

Охрана водных ресурсов от загрязнения.

Водоснабжение как вид водного хозяйства. Основные виды потребления воды. Схемы водоснабжения. Хозяйственно-сырьевые и коммунальные нужды. Водопотребление промышленности и пожаротушение. Типы водозаборов. Надежность систем водоснабжения. Водозабор поверхностных вод. Водозаборы подземных вод. Подготовка воды для водоснабжения.

Классификация и характеристика сточных вод. Схема водоотведения и ее элементы. Городские системы водоотведения. Системы водоотведения промышленных предприятий.

Механические, биологические и физико-химические методы очистки. Технические средства очистки. Обработка осадков сточных вод.

Уравнение турбулентной диффузии. Кратность разбавления. Створ полного перемешивания. Детальный метод Караушева А.В., ВОДГЕО и экспресс - метод ГГИ. Детальный метод. Метод Руффеля. Система мер по предотвращению последствий аварийного сброса сточных вод.

Роль гидрологических материалов при оценке характеристик движения загрязненной воды в реке. Оценка времени прохождения центра загрязненной водной массы. Оценка максимальной концентрации сточных вод.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

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

### **Б1.В.ДВ.12.02 Охрана поверхностных вод**

**Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** - ознакомить студентов с методологией контроля состояния окружающей среды, оценки экологической безопасности водохозяйственных систем (ВХС), выбора и обоснования их параметров и режимов функционирования с учетом экологических нормативов.

**Задачи дисциплины** включают в себя изучение основных положений, современных методов экологического мониторинга, связанных с подготовкой и проведением водохозяйственного проектирования и эксплуатацией водохозяйственных систем с использованием средств вычислительной техники и связи.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.. Входными знаниями являются знания основ экологии, учения о гидросфере, гидрохимии, гидрофизики.

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

Основное содержание курса. Водно-ресурсный потенциал России. Государственный водный реестр (ГВР).

Принципы рационального водопользования. Механизмы регулирования водопользования. Законодательная база в сфере использования и охраны водных объектов.

Схема комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО). Мониторинг, контроль и надзор в сфере рационального использования и охраны водных объектов.

Практические вопросы рационального водопользования и охраны водных объектов. Водно-ресурсный потенциал России и административного субъекта Российской Федерации.

Удельная водообеспеченность. Водопользование в России. Водопользование в Воронежской области.

Цель и задачи, решаемые при разработке СКИОВО. (ОВОС). Оценка водохозяйственной ситуации в Воронежской области в 2020 и 2030 гг.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ОПК-2, ПК-11.

### **Б1.В.ДВ.13.01 Географическая культура и устойчивое развитие**

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

**Цель** - выработать у студентов представления о системе формирования географической и экологической культуры школьников и студентов вузов; методах, приемах, средствах, обучения, особенностях преподавания современной программы по географии, краеведения в средней школе, дать основные знания о методике проведения современного урока географии, краеведения и видах уроков.

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

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Дисциплина опирается на базовые знания педагогики и психологии, обобщает материал всех курсов физической и экономической географии. Она требует знать проблемы, задачи и методы методики преподавания географии, знать и использовать их на практике, уметь применять средства наглядности, методы и приёмы обучения географии, анализировать и обобщать материал различных курсов географии.

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

Основы теории формирования географической и экологической культуры. Освоение методик преподавания школьной географии и краеведения.

Методы обучения географии, урок географии, методика изучения ключевых вопросов географии.

Методика преподавания экологических вопросов на уроках географии, краеведения.

Эффективность эколого-географического обучения.

Особенности и методики преподавания эколого-географических дисциплин в вузе. Принципы формирования географической и экологической культуры молодого специалиста.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

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

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

### **Б1.В.ДВ.13.02 Мезоэкономика**

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

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

#### **Задачи:**

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

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

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Она опирается на базовые знания педагогики и психологии, обобщает материал всех курсов физической и экономической географии. Дисциплина требует знать проблемы, задачи и методы методики преподавания географии, знать и использовать их на практике, уметь применять средства наглядности, методы и приёмы обучения географии, анализировать и обобщать материал различных курсов географии.

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

Основы мезоэкономического анализа. Общая характеристика экономического исследования. Понятие научного и экономического исследования. Уровни анализа экономики.

Методы и приёмы изучения экономических явлений. Классификация экономических показателей.

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

Основные направления мезоэкономического анализа. Основные направления диагностики экономики региона-субъекта РФ.

Макроэкономические характеристики региона. Оценка межрегиональных связей региона. Оценка отраслевой и региональной структуры. Типология регионов. Прикладные методы исследования экономики региона-субъекта РФ.

Сравнительно-географические методы. Методы региональной статистики. Межотраслевой баланс региона.

Моделирование региональной экономики. Региональное прогнозирование.

Экономико-математические методы исследования экономики региона-субъекта РФ. Методология построения балансовой модели экономики региона-субъекта РФ. Направления использования балансовой модели экономики региона.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа

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

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

**Б1.В.ДВ.14.01 Гидрологические прогнозы****Цели и задачи учебной дисциплины.**

**Целью** изучения дисциплины является изучение методологии и методик гидрологических прогнозов основных гидрологических характеристик рек и водоемов, выработка практических навыков прогнозирования с использованием современных вычислительных технологий.

**Задачи дисциплины** :изучение теоретических и методических основ прогнозов гидрологических явлений как одной из отраслей профессиональной подготовки специалиста; изучение характеристик опасных гидрологических явлений и способов их прогноза; выработка умений и получение навыков оценки эффективности и оправданности гидрологических прогнозов, разработки методик краткосрочных и долгосрочных прогнозов гидрологических явлений с применением современных вычислительных технологий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП.**

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.

Входными знаниями являются знания географии, учения об атмосфере, учение о гидросфере, гидрофизика и водно-балансовые исследования, речной сток и гидрологические расчеты, гидрометеорологический практикум и прогноз опасных явлений погоды, методы статистической обработки и анализа гидрометеорологической информации, основы гидравлики и гидротехники.

Освоение дисциплины необходимо в качестве предшествующей для курса водно-технические изыскания и водохозяйственные расчеты.

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

Предмет и задачи курса. Организация службы гидрологических прогнозов в России. Виды гидрологических прогнозов.

Метод и методика гидрологического прогноза. Гидрологические информации. Прогнозы уровней и расходов воды методом тенденций и по кривым истощения.

Теоретические основы прогноза уровней и расходов на основе закономерностей движения волны половодья и паводка.

Метод соответственных уровней (расходов). Прогнозы стока на основе данных о запасах воды в русловой сети и притоке воды в речную сеть.

Методы определения запасов воды в русловой сети. Методики прогноза уровней и расходов на основе русловых запасов.

Генетическая формула стока и ее применение для прогноза дождевых паводков. Метод единичного паводка.

Потери дождевого стока на впитывание и задержание. Общие закономерности и факторы формирования весеннего стока.

Характеристика методов прогноза весеннего половодья равнинных рек в различных природных зонах. Потери стока в период весеннего половодья и их учет в прогнозах. Долгосрочные прогнозы весеннего половодья.

Источники питания и режим стока рек в меженный период.

Способы прогноза меженного стока на основе истощения запасов воды в речных бассейнах.

Краткая характеристика водного режима и особенностей формирования стока горных рек. Методические основы прогноза стока горных рек.

**Форма текущей аттестации:** контрольная работа.

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

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-10, ПК-16.

### **Б1.В.ДВ.14.02 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 относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ. Входными знаниями являются знания географии, учения об атмосфере, учение о гидросфере, опасные природные явления, территориальное планирование и районная планировка, экология человека, техногенные системы и экологическое нормирование, основы инженерно-экологического проектирования и экспертизы.

**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:** ПК-8, ПК-21.

## **ФТД ФАКУЛЬТАТИВЫ**

### **ФТД.01 Производственный экологический контроль**

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

**Целью** овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен: иметь практический опыт:

- проведения мониторинга и контроля входных и выходных потоков для технологических процессов в организациях;
- применения природосберегающих технологий в организациях;
- проведения химических анализов в контрольных точках технологических процессов;
- работы в группах по проведению производственного экологического контроля;
- организации работ по экологическому контролю на объектах разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений;
- организации работ по экологическому контролю на объектах транспорта, хранения, использования углеводородного сырья;
- организации работ по контролю за состоянием рабочей зоны.

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

Факультативная дисциплина.

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

Раздел 1. Промышленная экология.

Тема 1.2. Охрана окружающей среды в организациях.

Тема 1.1. Производственные процессы и технологические системы.

Раздел 2. Промышленная радиэкология

Тема 2.1. Введение. Предмет и задачи радиэкологии.

Тема 2.2. Источники и пути поступления радионуклидов в биосферу.

**Форма текущей аттестации:** собеседование.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых компетенций:** ОПК-8, ПК-11.

### **ФТД.02 Экологическая экспертиза**

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

**Целью** освоения дисциплины «Экологическая экспертиза» является формирование у студентов знаний и навыков по комплексной оценке проектов хозяйственного строительства и использования природных ресурсов на предмет их соответствия экологической безопасности и системы рационального природопользования

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

Факультативная дисциплина.

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

Раздел 1 Оценка воздействия на окружающую природную среду (ОВОС) Тема 1. Понятие экспертиза, цель, задачи, назначение ГЭЭ.

Тема 2. Органы управления ЭЭ. Правовые основы ГЭЭ.

Раздел 2. Краткий исторический обзор становления экологической экспертизы в России Тема 3. Основные этапы развития экологической экспертизы и ОВОС в России.

Раздел 3. Государственная экологическая экспертиза

Тема 4. ГЭЭ ее цели, задачи, принципы. Объекты ГЭЭ.

Тема 5. Принципы государственной экологической экспертизы. Виды экологической экспертизы.

Тема 6. Процедура проведения ГЭЭ.

Раздел 4. Методы оценки ущерба биоресурсам.

Тема 7. Биологические ресурсы и методы оценки воздействия на биоресурсы.

Раздел 5. Общественная экологическая экспертиза (ОЭЭ).

Тема 8. Объекты ОЭЭ и организация. Условия проведения ОЭЭ. Права и обязанности общественных экспертов.

Раздел 6. Экологическое заключение.

Тема 9. Структура, содержание и юридическая основа экологического заключения.

**Форма текущей аттестации:** собеседование.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:** ПК-8, ПК-9.

## Аннотации учебных и производственных практик

### УЧЕБНЫЕ ПРАКТИКИ (У)

#### **Б2.В.01 (У) Учебная практика, гидрометрическая**

##### **1. Цели учебной практики.**

Целями учебной гидрометрической практики является закрепление и углубление теоретической подготовки студентов и приобретение ими практических навыков и компетенций в сфере изучения гидрологического режима водных объектов в связи с задачами экологической безопасности и комплексного использования водных ресурсов.

##### **2. Задачи учебной практики.**

Задачами учебной гидрометрической практики является ознакомить студентов с порядком соблюдения правил техники безопасности: научить студентов практическим методам инструментальных измерений уровней воды и её температуры, производству промеров глубин, измерению скоростей течения реки, закрепить методы фиксирования и обработки данных измерений (порядка записей водомерной книжке, промерном журнале, книжке измерения расходов воды, построения поперечных профилей и составления плана участка водомерного поста).

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

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

Вид практики: учебная.

Способ проведения: стационарная, выездная.

Форма проведения: дискретная.

Полевая, камеральная.

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

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Изучение материалов гидрометрических работ прошлых лет. Вводный инструктаж по технике безопасности.

Получение в полевых условиях, данных по ежедневным уровням воды, промерам глубин, измерению длин линий, горизонтальных и вертикальных углов, измерению скоростей течения, взятию проб воды на мутность. Проверка правильности записей данных полевых работ в книжке водомерных наблюдений, журналах тахеометрической съёмки и нивелирования, в книжке измерения расходов воды.

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

Помимо полевой работы ежедневно и по субботам производится камеральная обработка полевых материалов, а также собеседование. Составление бригадного отчета по итогам практики и его защита. **Зачет.**

##### **7. Коды формируемых компетенций:** ОПК-5, ПК-9, ПК-10.

#### **Б2.В.02 (У) Учебная практика, геодезическая**

##### **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 мензульной и глазомерной

съемки; применение современных методов обработки результатов полевых наблюдений; построение планов мензульной, тахеометрической и глазомерной съемки; формирование графических приемов в составлении съемок местности; применение приборов GPS для топографических измерений; получение результатов полевых измерений для обработки и создания профилей местности; формирование знаний, умений и навыков работы с геодезическими инструментами, планами, картами и профилями для будущей профессиональной географической деятельности.

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

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

Вид практики: учебная.

Способ проведения: стационарная, выездная.

Форма проведения: дискретная.

Полевая, камеральная.

**5. Содержание учебной практики.**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Содержание работ: Инструктаж по технике безопасности и содержанию практики. Тренажер работы с инструментами. Получение геодезических приборов и инструментов и их проверки. Рекогносцировка местности и создание планово-высотного обоснования съемки местности. Проложение теодолитных и высотных ходов обоснования. Тахеометрическая съемка. Мензульная съемка. Глазомерная съемка. Нивелирование профиля местности. Дешифрирование космического изображения. Обработка результатов планово-съёмочного обоснования. Оформление материалов и отчета практики. Практика проводится на территории пригородной зоны города Воронежа (полевой полустационар "Подворонежье").

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

Последовательные и строгие выполнения содержания геодезической практики являются формой промежуточной аттестации студентов. Отчетная конференция. **Зачет.**

**7. Коды формируемых компетенций:** ПК-21.

### **Б2.В.03 (У) Учебная практика, гидрометеорологическая**

**1. Цели учебной практики**

Целями учебной 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.

**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.** 1 курс, 2 семестр.

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

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

**5. Содержание учебной практики:**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Инструктаж по технике безопасности, проведение наблюдений за основными метеорологическими параметрами - анализ аэросиноптического материала. Камеральный

этап - обработка и анализ полученных результатов, расчеты. Разработка прогноза погоды на 24 часа.

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

Помимо полевой работы ежедневно и по субботам производится камеральная обработка полевых материалов, а также собеседование. Составление бригадного отчета по итогам практики и его защита. **Зачет.**

**7. Коды формируемых компетенций:** ПК-9, ПК-14, ПК-21.

### **Б2.В.04 (У) Учебная практика, 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 ее проведения**

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: выездная.

Форма проведения практики: дискретная.

#### **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)**

Помимо полевой работы ежедневно и по субботам производится камеральная обработка полевых материалов, а также собеседования. Составление бригадного отчета по итогам практики и его защита. **Зачет.**

## **7. Коды формируемых компетенций: ПК-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 геоэкологического 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 ее проведения**

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: выездная.

Форма проведения практики: дискретная.

### **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)**

Помимо полевой работы ежедневно и по субботам производится камеральная обработка полевых материалов, а также собеседования. Составление бригадного отчета по итогам практики и его защита. **Зачет.**

7. **Коды формируемых компетенций:** ПК-15, ПК-16, ПК-21.

## **Б2. В.06(У) Учебная практика по палеоэкологическим и эколого-биологическим исследованиям**

### **1. Цели учебной практики**

Целями учебной практики “Палеоэкологические и эколого-биологические исследования” являются закрепление умений и навыков полевых географических наблюдений: геологических, первоначально приобретенных при прохождении теоретических курсов по географии, геологии, введению в палеоэкологию и методам палеоэкологических и эколого-биологических исследований.

### **2. Задачи учебной практики**

Задачами учебной выездной профильной практики “Палеоэкологические и эколого-биологические исследования” являются отработка на практике методик проведения полевых наблюдений, которые получены при изучении теоретических курсов; документация наблюдений в полевом дневнике; изучение геологических разрезов, условий залегания фаунистических макро- и микроостатков и их отбором для проведения аналитических работ; наблюдений за состоянием водоемов с выявлением абиотических и биотических факторов и отбором проб фитопланктона и микрофитобентоса для проведения эколого-биологических исследований; установление критериев выделения природных и антропогенных процессов и явлений, анализ степени их взаимообусловленности и воздействия на биоту.

**3. Время проведения практики.** 4 семестр, 2 курс

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

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

### **5. Содержание практики:**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Инструктаж по технике безопасности. Разбивка на бригады (группы), информация о порядке проведения практики, распорядке дня, личном и бригадном снаряжении. Краткое сообщение о целях и задачах практики, лекция о геологическом и гидрогеологическом строении района практики, о палеогеографии и геоморфологии района. Изучение и систематизация литературного материала.

Оформление по единым образцам титульных листов индивидуальных и бригадных дневников, каталогов образцов, правила ведения дневников, оформление этикеток образцов.

Выбор точек отбора проб фитопланктона и микрофитобентоса в р. Дон (г. Семилуки), Кривоборье, в пределах Воронежского водохранилища. Получение оборудования и снаряжения. Овраги “Семилукский”, “Больничный” на правом берегу Дона.

Изучение и описание разреза верхнедевонских отложений семилукского и воронежского горизонтов.

Сбор фаунистических остатков. Изучение и описание отложений верхнего мела – сеноман и турон в овраге “Пятиглавый”. Сбор фаунистических остатков.

Разрез Белая гора в верховьях Воронежского водохранилища. Изучение и описание верхне-плиоценовых отложений белогорской свиты. Отбор образцов на диатомовый анализ. Отбор проб фитопланктона и микрофитобентоса

Акватория Воронежского водохранилища. Отбор проб фитопланктона и микрофитобентоса по створам.

На основе данных полевых наблюдений построение геологических колонок по геологическим разрезам с указанием расположения местонахождений фауны; оформление зарисовок и фотографий по разрезам.

Оформление альбома девонской и поздне меловой фауны и микрофауны.

Работа по изучению проб фитопланктона и микрофитобентоса под микроскопом – определение, составление списков, проведение сапробиологического анализа.

Изучение микрофауны (фораминиферы) под микроскопом – знакомство с приемами определения, зарисовки.

Изучение сообществ ископаемых диатомовых водорослей под микроскопом – знакомство с приемами определения, зарисовки.

### **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 с оценкой.**

### **7. Коды формируемых компетенций: ПК-14, ПК-19, ПК-20.**

#### **Б2.В.07 (У) Учебная практика, водно-балансовая**

##### **1. Цели учебной практики**

**Целью** летней водно-балансовой практики является обучение студентов методики и формирование навыков измерений, обработки и оценки элементов водного баланса речного водосбора при комплексных гидрологических наблюдениях.

##### **2. Задачи учебной практики.**

Закрепление теоретических знаний. Полученных студентами при изучении курсов «Водно-балансовые исследования», «Гидрометрия», «Учение о гидросфере».

Знакомство с методикой и формированием навыков измерений, обработки и оценки элементов водного баланса речного водосбора.

Знакомство с русловыми процессами разных рек. Гидрологические наблюдения и следования на озерах.

Формирование навыков работы в полевых условиях. Измерения – расходов воды и стока наносов; отдельных показателей на рейдовых озерных вертикалях; на осадкомерном полигоне, испарителях и лизиметрах, метеолокаторе.

Закрепление навыков и умений составления и оформления научных отчетов о проведенных полевых наблюдениях.

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

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

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: выездная.

Форма проведения практики: дискретная.

**5. Содержание учебной практики.**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Ознакомительная лекция.

Изучение материалов воднобалансовых работ прошлых лет.

Вводный инструктаж по технике безопасности.

Организационные мероприятия. Получение в полевых условиях данных по наблюдениям, измерения и сбор материалов на: Яжелбицком опытном полигоне, гидрометрическом полигоне, опытном лесном водосборе - логе Таежном, реках Валдайка, Полометь, Поноретка, Мста; озерах Ужин, Валдайка.

Обработка и систематизация полученной информации. Историко-культурная поездка в Великий Новгород; посещение Валдайского краеведческого музея; знакомство с деятельностью Валдайского национального парка.

Углубленное изучение материалов ГГИ, с годовыми отчетами по воднобалансовым наблюдениям, работа с литературным фондом и архивными материалами.

Заполнение дневников, подготовка и оформление отчета, презентаций, газеты.

**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 с оценкой**

**7. Коды формируемых компетенций:** ПК-9, ПК-20, ПК-21.

**Б2.В.08 (У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности**

**1. Цели учебной практики.**

**Целями** производственной практики являются закрепление и углубление теоретических знаний, выработка у студентов практических навыков, а также приобретение опыта профессиональной деятельности в природоохранных ведомствах, организациях по инженерно-гидрометеорологическим изысканиям, гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

**2. Задачи учебной практики.**

**Задачами** 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 и гидрометеорологических организациях; овладение общенаучными и специальными методами исследований и применение их при проведении гидрометеорологических исследований; приобретение практического опыта использования методов полевых (экспедиционных, стационарных) и камеральных работ, современных подходов к обработке и интерпретации гидрометеорологических данных, в том числе с

использованием ГИС; сбор материалов экологического, гидрологического характера, необходимых для написания научно-исследовательских работ и выпускной квалификационной работы.

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

3 курс, 6 семестр.

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

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

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

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

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):

- владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития (ПК-18);

- владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации (ПК-21).

### **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-18, ПК-21.**

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРАКТИКИ (II)**

### **Б2.В.09 (II) 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, а также приобретение опыта профессиональной научно-исследовательской деятельности при сборе и обработке материалов гидрометеорологического и экологического характера.

#### **2. Задачи производственной практики.**

Задачами 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 и гидрометеорологических организациях; овладение общенаучными и специальными методами исследований и применение их при проведении гидрометеорологических исследований; приобретение практического опыта использования методов полевых (экспедиционных, стационарных) и камеральных работ, современных подходов к обработке и интерпретации гидрометеорологических данных, в том числе с использованием ГИС; сбор материалов экологического, гидрологического характера, необходимых для написания научно-исследовательских работ и выпускной квалификационной работы.

### **3. Время проведения производственной практики.**

4 курс, 8 семестр.

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

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

Полевая, лабораторная, архивная и т.д.

### **5. Содержание производственной практики.**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

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):

- владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска (ПК-8);

- владение методами подготовки документации для экологической экспертизы различных видов проектного анализа, проведения инженерно-экологических исследований для оценки воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности, методами оценки воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и здоровье населения, оценки экономического ущерба и рисков для природной среды, экономической эффективности природоохранных мероприятий, платы за пользование природными ресурсами (ПК-9);

- способность осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологический аудит, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания (ПК-10);

- способность проводить мероприятия и мониторинг по защите окружающей среды от вредных воздействий; осуществлять производственный экологический контроль (ПК-11);

- владение знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии (ПК-16);

- способностью решать глобальные и региональные геологические проблемы (ПК-17);

- владением знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды (ПК-19);

- способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ПК-20);

- владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации (ПК-21);

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

1. Предоставление документации, регламентирующей прохождение практики.
2. Предоставление полевых, картографических, фондовых и расчетных 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. **Зачет с оценкой.**

**7. Коды формируемых компетенций:** ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-16, ПК-17, ПК-19, ПК-20, ПК-21.

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

**1. Цели производственной практики.**

Целями производственной преддипломной практики является выполнение выпускной квалификационной работы.

**2. Задачи производственной практики.**

Задачами производственной (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 и гидрометеорологических организациях; овладение общенаучными и специальными методами исследований и применение их при проведении гидрометеорологических исследований; приобретение практического опыта использования методов полевых (экспедиционных, стационарных) и камеральных работ, современных подходов к обработке и интерпретации гидрометеорологических данных, в том числе с использованием ГИС; сбор материалов экологического, гидрологического характера, необходимых для написания научно-исследовательских работ и выпускной квалификационной работы.

**3. Время проведения производственной практики.**

4 курс, 8 семестр.

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

Вид практики: производственная.

Способ проведения: стационарная и выездная.

Форма проведения: дискретная.

Полевая, лабораторная, архивная и т.д.

**5. Содержание производственной практики.**

Общая трудоемкость производственной практики составляет 5 зачетных единицы (180 часов).

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):

- способностью решать глобальные и региональные геологические проблемы (ПК-17);
- владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития (ПК-18);
- владением знаниями об оценке воздействия на окружающую среду, правовые основы природопользования и охраны окружающей среды (ПК-19);
- способностью излагать и критически анализировать базовую информацию в области экологии и природопользования (ПК-20);
- владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации (ПК-21);

**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 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. **Зачет с оценкой.**

**7. Коды формируемых компетенций:** ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21