

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Математическое моделирование процессов в компонентах природы»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Целью** учебной дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» является изучение основ математического моделирования, классификации математических моделей, построение математических моделей различных систем и их исследование с помощью метода численного моделирования, планирование численных экспериментов и интерпретация полученных результатов.

**Задача дисциплины:**

- формирование теоретических знаний и практических навыков в области математического моделирования

Дисциплина **Б1.Б.01** «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» реализуется в рамках базовой части. Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Геоинформационные системы», «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Общие сведения о моделировании. Основные понятия и определения моделирования. Математическое моделирование: стохастическое, детерминированное моделирование, моделирование продуктивности растений, основные особенности природных сред.

**Раздел 2.** Принципы описания природно-техногенных физико-химических систем.

Термодинамическая (физико-химическая) система. Компоненты физико-химических систем. Термодинамическое состояние систем и его описание на основе законов равновесной и неравновесной (синергетика) термодинамики. Закон действия масс, как основа моделирования физико-химических процессов. Определение направления протекания реакций и процессов.

**Раздел 3.** Термодинамические данные и параметры моделей.

Гидрогеохимические процессы и принципы их математического описания. Стандартные термодинамические параметры веществ, химических реакций и физико-химических процессов. Справочники и электронные базы термодинамических данных. Методы расчета свободных энергий и констант равновесия. Учет давления и температуры. Уравнения теплоемкости и изменения объема. Определение термодинамических констант равновесия.

**Раздел 4.** Моделирование геохимических процессов в компонентах природы. Способы формализации уравнений химических и физико-химических взаимодействий: элементный, предопределенных химических и элементарных реакций. Экспериментальное определение (измерение) и теоретический расчет активностей компонентов растворов, минералов и газов. Определение термодинамических параметров и констант равновесия процессов. Основные способы моделирования физико-химической и биохимической сорбции, ионного обмена, радиоактивного распада и биodeградации

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Управление природно-техногенными комплексами»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: экзамен.*

**Целью** освоения дисциплины «Управление природно-техногенными комплексами» является формирование у обучающихся знаний и навыков применения методов принятия решений при многокритериальном управлении природно - техногенными комплексами.

**Задачи дисциплины:**

- изучение международных и государственных норм и стандартов в области управления природно-техногенными комплексами;
- изучение методов исследования, обследования, экспертизы и мониторинга природных процессов;
- научиться анализировать, обследовать объекты природообустройства и водопользования
- изучение задач и проблем управления природно-техногенными комплексами и системами; основных принципов и подходов системного анализа для построения оптимизационных моделей принятия решений по формированию структуры природно-техногенных комплексов в условиях неопределенности.

**Учебная дисциплина «Управление природно-техногенными комплексами»** входит в Блок 1, базовая часть.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Природно-техногенные комплексы (ПТК) как большие кибернетические системы. Международные и государственные стандарты в области управления природно-техногенными комплексами. Управление кибернетическими системами, структура природно-техногенных комплексов, принципы создания природно-техногенных комплексов и управления ими, использование данных мониторинга для управления природно - техногенными комплексами.

**Раздел 2.** Математические модели природно-техногенных комплексов и их элементов. Модели предотвращения, устранения, уменьшения или компенсации негативного влияния на природную среду антропогенной деятельности при природопользовании, моделирование загрязнения сельскохозяйственных угодий с помощью средств геоинформационных систем, методы многоцелевой оптимизации, модель жизнеспособной системы. состав и структура модели жизнеспособной системы. методы стохастической оптимизации

**Раздел 3.** Информационное обеспечение управления природно-техногенными комплексами. Концепция разработки информационных технологий поддержки принятия решений по управлению природно-техногенными комплексами, государственные автоматизированные информационные системы, информационное обеспечение управления, функциональная и имитационная модели экологического прогнозирования,

использование автоматизированного банка данных результатов гидромелиоративных наблюдений для управления оросительными системами

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Основы теории эксперимента»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: экзамен.*

**Целью** освоения дисциплины «Основы теории эксперимента» является изучение основ современной теории инженерного эксперимента, методы планирования, реализации на практике, математической обработки опытных данных и анализ результатов активного эксперимента. Приобретение способности магистрантом самостоятельно выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях.

**Задачи дисциплины:**

- формирование представления о системе накопления научных знаний и методах научного исследования; о методах планирования и организации экспериментального исследования;

- научить магистранта собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию в области водоснабжения, водоотведения, рационального использования водных ресурсов;

- научить магистранта к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

- научить определять исходные данные для проведения экспериментов в области природообустройства и водопользования.

Дисциплина Б1.Б.03 «Основы теории эксперимента» реализуется в рамках блока «Дисциплины» базовой части.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения. Закон распределения случайной величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения вероятностей, их свойства. Числовые характеристики законов распределения: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, медиана, мода, размах, ковариация, коэффициент корреляции. Методика физического эксперимента. Выбор измерительных приборов. Обработка результатов однофакторного эксперимента. Погрешности измерений. Сравнение результатов разных серий измерений. Оценка суммарной погрешности прямых измерений. Погрешности косвенных измерений.

**Раздел 2.** Методы планирования экспериментов. Основные положения. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Центральные композиционные планы. Центральный композиционный ортогональный план. Центральный композиционный рототабельный план.

**Раздел 3.** Обработка и анализ результатов эксперимента. Статическая проверка гипотез о свойствах эксперимента. Значимость коэффициентов полинома. Порядок статистической обработки и анализ результатов полного факторного эксперимента. Обработка и анализ результатов центрального композиционного ортогонального плана. Обработка и анализ результатов центрального композиционного рототабельного плана.

**Раздел 4.** Методы оптимизации многофакторных объектов. Выявление доминирующих факторов с помощью метода ранговой корреляции. Метод Гаусса-Зейделя. Метод случайного поиска. Метод градиента. Метод крутого восхождения.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Системный анализ и исследование операций»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: экзамен.*

**Целью учебной дисциплины «Системный анализ и исследование операций»** является изучение методологии исследований как специфической производственной деятельности в процессах водоснабжения, водоотведения, рационального использования и охраны водных ресурсов.

**Задачи дисциплины:**

- формирование математических знаний для успешного овладения общенаучными и специальными дисциплинами, навыков использования математических методов при решении профессионально-ориентированных задач;
- воспитание культуры мышления (точность знаний, аккуратность, строгость действий по алгоритму, творчество);
- развитие у магистров логического и алгоритмического мышления.

Дисциплина **Б1.Б.04 «Системный анализ и исследование операций»** реализуется в рамках базовой части. Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информационные технологии», изучаемых при подготовке бакалавра.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Введение в исследование операций и системный анализ. История, предмет, цели системного анализа. Описания, базовые структуры и этапы анализа систем. Функционирование и развитие системы. Классификация систем. Система, информация, знания. Меры информации в системе. Система и управление. Информационные системы. Информация и самоорганизация систем.

**Раздел 2.** Линейное программирование в исследовании операций. Задачи исследования операций. Основные понятия ИО. Прямые и обратные задачи. Детерминированные и недетерминированные задачи. Многокритериальные задачи ИО. Решение задачи линейного программирования. Графический метод решения задачи линейного программирования на плоскости. Симплекс-метод. Основные понятия.

**Раздел 3.** Динамическое программирование. Основные методы динамического программирования. Метод ветвей и границ

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Деловой иностранный язык»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**

**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет.*

Целью учебной дисциплины «*Деловой иностранный язык*» является комплексное овладение профессионально - ориентированными языковыми знаниями, навыками деятельности в профессиональной сфере общения.

**Задачами** дисциплины являются:

- освоение норм построения высказываний в различных сферах применения делового иностранного языка в соответствии с современной практикой международного общения;
- ознакомление магистрантов с базовыми принципами оформления устных и письменных деловых высказываний, используемых в различных видах дискурса, проблемами вариативности их объема и принципов организации;
- формирование навыков и умений самостоятельно работать с документами и специальной литературой на иностранном языке с целью поддержания профессиональных контактов, получения профессиональной информации.

**Учебная дисциплина «Деловой иностранный язык» входит в Блок 1 базовой части.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Иностранный язык».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Иностранный язык для профессиональных целей. Обучение говорению, письму и переводу, работа с различными источниками информации на иностранном языке

**Раздел 2.** Профессионально-ориентированный перевод. Обучение работе со специальными текстами, устной и письменной профессиональной коммуникации. Реферирование и аннотирование специальных текстов.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины**

**«Философские проблемы науки и техники»**

**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**

**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет.*

Целью учебной дисциплины «*Философские проблемы науки и техники*» является подготовка магистрантов, способных целостно осмыслить науку и технику как социально-культурные феномены и как специальные виды познавательной и креативной деятельности людей; применять полученные знания в научно-исследовательской деятельности.

**Задачами** дисциплины являются:

- формирование у магистрантов знаний о содержании и когнитивном потенциале основных методов современной науки, сущности научного познания и технического творчества, взаимодействия науки и техники с производством другими областями культуры;

- формирование у магистрантов умения использовать в исследовательской работе современные научные методы и эвристический потенциал других форм регуляции познавательной деятельности в науке.

**Учебная дисциплина «Философские проблемы науки и техники» входит в Блок 1, базовая часть.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Философия», изученный в программе бакалавриата.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Философские проблемы науки.

Наука как предмет философии. Понятие и функции науки. Специфика научного познания. Наука и философия. Критерии научности. Классическая, неклассическая, постнеклассическая наука. Особенности современного этапа развития науки. Классификация наук. Структура эмпирического и теоретического познания. Формы научного знания. Основания научного познания. Классификация методов науки. Этические проблемы науки.

**Раздел 2.** Философские проблемы техники.

Техника: истоки и эволюция понятия, его современная трактовка. Функции техники, ее роль в истории цивилизации. Техника и наука. Специфика и структура и методы технического познания. Научное познание и инженерия, их специфика, отличие и взаимосвязь. Основные этапы развития техники и инженерной деятельности. Морально-ценностный и философско-правовой анализ техники и ее последствий. Этика технической и инженерной деятельности.

#### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины**

**«Геоинформационные системы»**

**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**

**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

**Целью учебной дисциплины «Геоинформационные системы»** является формирование у магистров культуры работы с пространственными данными, способности создавать пространственные модели объектов реального мира с целью их исследования и управления ими.

**Задачи дисциплины:**

– закрепление и расширение базовых знаний в области геоинформационных технологий, закрепление и усовершенствование практической работы с современными программами класса геоинформационных систем,

– ознакомление с новейшими достижениями в области геоинформационных технологий.

Дисциплина **Б1.Б.07 «Геоинформационные системы»** реализуется в рамках обязательных дисциплин вариативной части. Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Информатика», «Информационные технологии», изучаемых при подготовке бакалавра.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Введение в ГИС. Основы цифровой картографии. Понятие геоинформатики и геоинформационных систем и их классификация. Обобщенная схема функционирования ГИС. Модели Земли, основные системы координат. Различные проекции и их искажения.

**Раздел 2.** Модели пространственных данных. Визуализация пространственных данных. Пространственный анализ данных в ГИС. Понятие модели пространственных данных, векторные топологические и нетопологические модели данных. Описание растровых моделей, используемых в ГИС. Способы визуализации геополей, изолинии, изоконтур, трехмерная визуализация и др. Оверлейные и другие операции, позволяющие решать задачи пространственного анализа данных.

**Раздел 3.** Технологии создания векторных карт. Технологии создания цифровых векторных карт на основе исходных бумажных карт и с использованием данных дистанционного зондирования Земли. Способы получения карт по данным наземных измерений и по данным, полученным с помощью спутниковых навигационных систем.

**Раздел 4.** Программное обеспечение векторных и растровых ГИС, информационно-поисковые Интернет-ГИС. Понятие ГИС-приложений и их классификация, методы и подходы к их разработке. Вопросы использования информационных систем при подготовке заявок для защиты прав интеллектуальной собственности в области ГИС, природообустройства и водопользования.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Экономика и управленческие основы профессиональной деятельности»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет.*

**Целью** учебной дисциплины «Экономика и управленческие основы профессиональной деятельности» является формирование у магистрантов углубленных знаний о методах и инструментах экономики, используемых для выработки, принятия и реализации управленческих решений и овладение навыками применения полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.

**Задачами дисциплины являются:**

- приобретение новых углубленных знаний, раскрывающих закономерности развития современной экономики и общие принципы поведения фирм в условиях рынка;

- формирование системных представлений об основных факторах, определяющих состояние и развитие современного бизнеса;
- формирование и закрепление навыков использования методов и инструментов экономического анализа для принятия эффективных управленческих решений.
- формирование и закрепление методов оценки инвестиций, управления проектами

**Учебная дисциплина** «Экономика и управленческие основы профессиональной деятельности» реализуется в рамках блока 1 «Дисциплины» базовой части.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Организационные основы экономического анализа

Понятие экономического анализа. Предмет и объекты экономического анализа. Виды экономического анализа. Информационное обеспечение экономического анализа. Понятие, цели и задачи анализа финансовой отчетности. Пользователи финансовой отчетности.

Информационная база экономического анализа. Информационное обеспечение анализа. Классификация информации. Принципы организации аналитической работы. Этапы проведения аналитической работы. Документальное оформление результатов анализа.

**Раздел 2.** Основные методы принятия управленческих решений

Понятие управленческое решение. Функции управленческих решений в методологии и организации процесса управления. Типология управленческих решений. Условия и факторы, определяющие качество управленческих решений. Пути и средства повышения качества управленческих решений. Требования, предъявляемые к управленческим решениям в системе менеджмента. Анализ проблемной ситуации. Определение цели (целей) задачи принятия решений и критериев ее (их) достижений. Этапы разработки и выбора управленческих решений. Определение ограничений, отражающих влияние внешней среды и внутренних условий на выбор управленческого решения. Анализ и оценка альтернатив действий. Выбор алгоритма нахождения решения. Организация разработки решения. Этапы и организация реализации управленческих решений.

**Раздел 3.** Основные подходы к управлению

Процессный, системный, ситуационный подход. Внутренняя и внешняя среда организации. Организация как открытая социально-экономическая система. Критерии результативности организации.

Миссия организации. Выработка и примерное содержание миссии. Понятие и виды целей. Целеполагание. Правила построения дерева целей. Примерное содержание дерева целей приборостроительного предприятия. Управление по целям (по результатам). Этапы процесса управления по целям. Социально-психологический климат организации

**Раздел 4** Экономический анализ эффективности инвестиционной деятельности

Анализ причин, обуславливающих необходимость инвестиций. Анализ факторов и условий, осложняющих принятие решения по инвестированию.

Понятие инвестиций. Виды инвестиций. Факторы, влияющие на объем инвестиций. Классификация инвестиций. Сущность инвестиционного анализа. Цель инвестиционного менеджмента. Задачи инвестиционного менеджмента. Функции инвестиционного менеджмента. Задачи инвестиционного анализа.

**Раздел 5.** Управление проектами в современных условиях

Анализ и отбор инвестиционных проектов с применением показателя чистого дисконтированного дохода, на основе метода расчета индекса рентабельности инвестиций, на основе метода расчета нормы рентабельности инвестиций, на основе метода определения срока окупаемости инвестиций, на основе метода расчета



коэффициента эффективности инвестиций. Их преимущества и недостатки в сравнении друг с другом. Анализа эколого-экономической и технологической эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования, проектов восстановления природного состояния водных и других природных объектов.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: экзамен.*

**Целью учебной дисциплины «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»** является подготовка к использованию известных и освоению новых компьютерных технологий в исследованиях антропогенного воздействия на компоненты природной среды, с целью использования результатов для совершенствования деятельности в области природообустройства и природопользования.

**Задачи дисциплины:**

- формирование теоретической базы, позволяющей самостоятельно относить программный продукт к определенному классу, и на основе усвоенных общих принципов работы продуктов определенного класса, понять его работу и овладеть его прикладным применением,
- обучение формулированию требований к специализированным прикладным программным продуктам,
- обучение принципам построения компьютерных моделей физических объектов и управляющих систем водохозяйственного комплекса.

Дисциплина **Б1.В.01 «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»** реализуется в рамках обязательных дисциплин вариативной части. Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Информатика», «Информационные технологии», изучаемых при подготовке бакалавра.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Обзор исследований по проблемам моделирования управляющих систем. Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования. Основные термины и определения в области компьютерных (информационных систем) (ИС). Цели и задачи управления водохозяйственными системами (ВХС). ВХС как сложная кибернетическая управляемая система.

**Раздел 2.** Создание компьютерной модели исследуемого объекта управления. Понятие о компьютерной модели. Общие подходы к разработке компьютерных моделей. Особенности разработки имитационных компьютерных моделей сложных систем.

Основные методологии (подходы) в имитационном моделировании ВХС. Принципы моделирования ВХС.

**Раздел 3.** Моделирование работы объекта и системы управления. Агрегативный подход к моделированию сложных систем Н.П. Бусленко. Подход В.М. Глушкова для моделирования непрерывно-дискретных систем. Гибридный подход А. Пнуэли. Подход теории систем и системного анализа. Проектирование водохозяйственных систем управления. Организационное проектирование. Этапы проектирования ВХС. Методы организационного проектирования. Формирование систем управления ВХС.

**Раздел 4.** Получение экспериментальных данных по моделированию управляющей системы. Анализ экспериментальных данных. Визуализация полученных данных. Создание отчета и презентации. Анализ функционирования ВХС. Имитационная модель как элемент системы моделей. Подготовка имитационного эксперимента. Анализ результатов имитационного эксперимента. Некоторые характеристики реализации модели.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Водоснабжение и сооружения водоподготовки»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен*

**Целью** освоения дисциплины «Водоснабжение и сооружения водоподготовки» является получение знаний в области проектирования, мониторинга, обследований, экспертизы систем водоснабжения и сооружений водоподготовки.

**Задачи дисциплины:**

- научиться определять исходные данные для проектирования объектов системы водоснабжения и водоподготовки;
- знать методику проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методику инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования производить технико-экономические расчеты систем водоснабжения и сооружений водоподготовки.
- научиться проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов водоснабжения и водоотведения.

Дисциплина Б1.В.02 «Водоснабжение и сооружения водоподготовки» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной части.

**Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин:** «Управление природно-техногенными комплексами», «Компьютерные технологии водохозяйственного проектирования», «Проектирование водохозяйственных систем».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Общие сведения о системах водоснабжения. Водопроводные сети и сооружения.

Природные источники водоснабжения: водные ресурсы; охрана источников водоснабжения, условия и мероприятия по рациональному их использованию. Системы водоснабжения и режимы их работы: общая схема системы водоснабжения объекта; режим работы системы.

Системы подачи и распределения воды: общие вопросы проектирования водоводов и водопроводных сетей; теоретические основы и методы гидравлического расчета водопроводных сетей.

**Раздел 2.** Водозаборные сооружения из поверхностных и подземных источников. Водозаборные сооружения: сооружения для забора подземных вод; сооружения для забора воды из поверхностных источников.

**Раздел 3.** Водопроводные очистные сооружения. Улучшение качества воды: состав природных вод; основные методы и технологические схемы их кондиционирования; коагулирование примесей воды; смешение реагентов с водой; камеры хлопьеобразования; обеззараживание воды; обезжелезивание и деманганация воды; умягчение воды; общие вопросы проектирования водоочистных комплексов.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Водоотведение и очистка сточных вод»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

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

**Целью** освоения дисциплины «Водоотведение и очистка сточных вод» является научить будущих магистров правилам проектирования, строительства и эксплуатации объектов водоотведения различного назначения с учетом внедрения научно-исследовательских работ.

**Задачи дисциплины:**

- изучить методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования;
- проектировать объекты системы водоотведения;
- изучить основные правила эксплуатации сооружений системы водоотведения;
- внедрять научно-исследовательские работы в проекты по строительству, эксплуатации объектов систем водоотведения.

Дисциплина Б1.В.03 «Водоотведение и очистка сточных вод» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной части.

**Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин:** «Математическое моделирование процессов в компонентах природы»; «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Общие сведения о системах водоотведения. Нормативные документы и стандарты для обеспечения высокого качества работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов системы водоотведения.

Характеристика сточных вод. Классификация систем и схем водоотведения. Экологическая оценка систем водоотведения. Состав и структура проектной документации, стадии, проектирования. Нормативные документы и стандарты, применяемы для проектирования, строительства и эксплуатации объектов системы водоотведения.

**Раздел 2.** Водоотводящие сети.

Проектирование водоотводящих сетей. Гидравлический расчет сетей. Проектирование водоотводящих сетей промышленных предприятий. Проектирование

ливневой канализации. Разработка ресурсосберегающих мероприятий для организации сбора ливневых сточных вод в условиях.

**Раздел 3.** Канализационные насосные станции.

Виды и конструкции КНС. Проектирование и расчет КНС. Отечественное и зарубежное оборудование.

**Раздел 4.** Канализационные очистные сооружения.

Влияние сточных вод на водоем. Условия сброса сточных вод в водоем и в городскую сеть. Проектирование и расчет сооружений механической очистки. Проектирование и расчет сооружений биологической очистки. Проектирование и расчет сооружений физико-химической очистки. Обработка и утилизация осадков сточных вод. Обеззараживание очищенных сточных вод.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины**

**«Управление качеством окружающей среды»**

**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**

**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.*

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

**Целью** освоения дисциплины «Управление качеством окружающей среды» является дать будущим магистрам знания методов исследования природных объектов и трансформации их функционирования при вмешательстве человека; методов экологического обоснования и экспертизы проектов природообустройства и водопользования и иных инженерных проектов, влияющих на природную среду; приемов паспортизации водных объектов; экологической паспортизации водохозяйственных производств; ведения государственного водного и земельного кадастров; методов эколого-экономической оценки бассейнов рек, водохозяйственных объектов и производств.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомление с международными и государственными нормами и стандартами в области природообустройства и водопользования;
- ознакомление со строительством и эксплуатацией объектов природообустройства и водопользования в области управления качества окружающей среды;
- изучение принципов эколого-экономического обоснования проектов природообустройства и водопользования;
- изучение цели и задач экологического аудита; экологических рисков и экономического обоснования экологического страхования.

Дисциплина Б1.В.04 «Управление качеством окружающей среды» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной части.

**Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин:** «Управление природно-техногенными комплексами», «Проектирование водохозяйственных систем».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Охрана природы и рациональное природопользование. Рациональное природопользование как основа экологической безопасности государства

Нормирование качества окружающей среды и экологическая стандартизация. Система управления качеством окружающей среды. Средства контроля окружающей среды

**Раздел 2.** Нормирование качества окружающей среды и экологическая стандартизация.

Административно-правовой механизм экологического управления. Системы и стандарты экологического управления (ISO 14000). Экологический механизм экологического управления. Анализ и управление экологическими и техногенными рисками.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Рациональное использование и охрана природных ресурсов»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.*

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Целью** освоения дисциплины «Рациональное использование и охрана природных ресурсов» является заложить основы формирования экологического мировоззрения, понимания смысла современных проблем взаимодействия общества и природы, сущности глобальных экологических проблем и возможности их разрешения, формирование системного понимания сущности и причинной обусловленности проблем взаимодействия общества и природы, овладение методами природоохранной работы на различных уровнях хозяйственной деятельности.

**Задачами** дисциплины является изучение:

- научить обучающихся применять знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности;
- ознакомить обучающихся методикой проведения поиска, получения, обработки и анализа исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования.

Дисциплина Б1.В.05 «Рациональное использование и охрана природных ресурсов» реализуется в рамках блока «Дисциплины» **вариативной** части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Управление природно-техногенными комплексами», «Проектирование водохозяйственных систем».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Введение. Общие положения рационального использования природных ресурсов. Природа как материальная основа природопользования. Классификация природных ресурсов. Взаимоотношение природы и общества. Важнейшие экологические проблемы современности. Влияние хозяйственной деятельности на природные комплексы.

**Раздел 2.** Принципы рационального природопользования. Предмет и задачи природопользования и охраны природы. Контроль загрязнения атмосферы. Защита природных вод от загрязнения.

Принципы рационального природопользования. Рациональное использование земельных и водных ресурсов, недр.

**Раздел 3.** Мониторинг природной среды и здоровья населения. Организация мониторинга природной среды и здоровья населения. Управление природопользованием и охраной природы.

**Раздел 4.** Механизм реализации устойчивого развития систем природопользования. Правовые основы рационального природопользования. Межрегиональные и международные соглашения и сотрудничество в области рационального

природопользования. Картографические источники и картографический анализ рационального природопользования.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Проектирование водохозяйственных систем»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.*

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен.

**Целью освоения дисциплины** «Проектирование водохозяйственных систем» являются изучение водного хозяйства, его современных и будущих проблем, методики проектирования инженерных сооружений, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства.

**Задачи дисциплины:**

- освоение студентами методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования;

- изучение международных государственных норм и стандартов для обеспечения соответствующие качества проектов природообустройства и водопользования.

Дисциплина Б1.В.06 «Проектирование водохозяйственных систем» реализуется в рамках блока «Дисциплины» *вариативной* части.

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Цели и задачи водохозяйственного проектирования. Введение в водохозяйственное планирование и проектирование. Воздействие водохозяйственных объектов на природную среду. Общие положения по разработке схем комплексного использования и охраны водных ресурсов. Этапы проектирования водохозяйственных систем. Международные и государственные нормы и стандарты для проектирования объектов природообустройства и водопользования.

**Раздел 2.** Гидротехнические сооружения. Плотины. Водозаборные сооружения. Гидротехнические сооружения. Назначение. Основы проектирования. Нагрузки, действующие на гидросооружения. Основные принципы инженерных расчетов.

**Раздел 3.** Насосные станции в водохозяйственных системах. Общие принципы проектирования насосной станции. Всасывающие и напорные трубопроводы насосных станций. Размещение насосов и трубопроводов в насосной станции. Гидравлический расчет внутристанционных трубопроводов. Оборудование для заливки насосов. Оборудование для дренажа и технического водоснабжения. Подъемно-транспортное оборудование. Проектирование здания насосной станции. Насосные станции второго подъема. Повысительные насосные станции. Насосные станции производственного водоснабжения.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины «Педагогика высшей школы»**  
**по направлению 20.04.02 "Природообустройство и водопользование",**  
**направленность (профиль) подготовки "Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов"**

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 3 зачетные единицы.  
**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Целью освоения дисциплины** «Педагогика высшей школы» является формирование у магистрантов базовых знаний и умений организации и проведения научных исследовательских и проектных работ, их практического использования в педагогической деятельности в системе высшего образования

**Задачами дисциплины являются:**

- содействие становлению и развитию у магистрантов базовой профессиональной педагогической компетентности на основе освоения системы знаний о сущности педагогического процесса, педагогической деятельности и ее задачах посредством совершенствования их жизненного и образовательного опыта;

- формирование знаний о теоретических основах педагогики высшей школы для формирования навыков организации исследовательских и проектных работ по профилю профессиональной деятельности;

- овладение методами оценки качества результатов образовательной деятельности в системе высшего образования на основе использования психолого-педагогической методики оценки эффективности целостного педагогического процесса;

- овладение культурой педагогического мышления, поведении и методами практической реализации теоретических знаний для формирования педагогических навыков организации защиты прав на объекты интеллектуальной собственности

**Учебная дисциплина «Педагогика высшей школы» входит в Блок 1, вариативная часть.** Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении дисциплины: «Философские проблемы науки и техники».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Студент и преподаватель в образовательном процессе высшей школы**

Современный студент в условиях непрерывного образования: специалист, аспирант; бакалавр, магистр; «очник», «заочник» (необходимость знания психологических характеристик юности, молодости, зрелости как возрастных периодов). Ценностные ориентации современного студенчества и их динамика. Особенности социально-психологической адаптации современных студентов. Личностно-профессиональные характеристики преподавателя высшей школы. Гуманитарная культура преподавателя высшей школы. Профессиональное самосознание преподавателя и его развитие. Мотивы выбора педагогической профессии. Профессиональная направленность. Эмоциональное выгорание в педагогической профессии. Специфика научной деятельности преподавателя высшей школы.

**Раздел 2. Коммуникативный процесс в высшей школе**

Коммуникативные процессы в структуре подготовки по программам высшего профессионального образования. Нормы делового общения и делового этикета в вузе. Основы профессиональной конфликтологии. Специфика подготовки к инженерной деятельности. Принятие инженерных решений.

**Раздел 3. Педагогический процесс в высшей школе**

Педагогический процесс в высшей школе. Методология и методы педагогических исследований. Особенности педагогического взаимодействия в условиях высшей школы. Реализация принципов обучения в условиях педагогического процесса в высшей школе. Методы и типы обучения в высшей школе.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины  
«Водохозяйственные расчеты»  
по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»  
направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,  
рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

Целью освоения дисциплины «Водохозяйственные расчеты» является научить будущих магистров правилам составления водохозяйственного баланса.

**Задачи дисциплины:**

- получить знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности.
- изучить основные расчетные методы оценки: интегральные показатели оценки качества воды и загрязнения рек (показатели нагрузки, пространственного распределения в реках);
- научить внедрять результаты исследований и разработок в проекты по природообустройству и водопользованию.

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Водохозяйственные расчеты» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной (по выбору) части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Управление природно-техногенными комплексами», «Проектирование водохозяйственных систем».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Введение. Понятие о водных ресурсах, их классификации. Понятие о водных ресурсах. Вековые запасы вод. Распределение воды на Земном шаре. Возобновляемость водных ресурсов. Самоочищение. Территориальная неравномерность распределения водных ресурсов на суше. Проблема пресной воды на Земле. Основные стороны водной проблемы.

**Раздел 2.** Методы количественной оценки водных ресурсов. Водохозяйственный баланс. Методы исследования природных процессов. Количественная оценка. Ресурсы поверхностных вод России. Обеспеченность водными ресурсами отдельных регионов России и Астраханской области, в частности. Удельная водообеспеченность.

Водный баланс подземных вод, участвующих в питании рек и озер: (поверхность бассейна, зона аэрации и зона насыщения).

**Раздел 3.** Проведение оценки качества вод. Картирование и прогноз качества вод. Прямые и косвенные критерии оценки качества вод. Комбинаторный индекс загрязненности. Внедрение научных исследований и разработок в проекты по природообустройству и водопользованию.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины  
«Экологические проблемы региона»  
по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»  
направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,  
рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*



**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью освоения дисциплины** «Экологические проблемы региона» является изучение основных региональных экологических проблем, характерных для Астраханской области.

**Задачи дисциплины:**

- получить знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности в Астраханской области.

- научить внедрять результаты исследований и разработок в проекты по природообустройству и водопользованию

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 «Экологические проблемы региона» реализуется в рамках блока «Дисциплины» *вариативной (по выбору) части*.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Оценка воздействия на окружающую среду»/«Экологическая экспертиза инженерных проектов».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Качество природной среды и состояния природных ресурсов Астраханской области. Нормативные качества природной среды. Влияние экологических факторов среды обитания на здоровье человека Основные виды загрязнений окружающей среды в регионе.

**Раздел 2.** Регулирование природоиспользования и охраны окружающей среды. Влияние загрязнения окружающего воздуха, воды на состояние здоровья населения региона. Основные виды природных ресурсов региона. География производственных мощностей методы оценки состояния окружающей среды.

#### **Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины**

**«Оценка воздействия на окружающую среду»**

**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**

**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью** освоения дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду» является научить будущих магистров правилам проведения и основам оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и здоровье населения.

**Задачами** дисциплины являются:

- научить обучающихся руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности;

- научить определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования;

- научить определять оценку состояния природных и природно-техногенных объектов

Дисциплина Б1. В.ДВ.02.01 «Оценка воздействия на окружающую среду» реализуется в рамках блока «Дисциплины» *вариативной (по выбору) части*.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Управление природно-техногенными комплексами».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Ведение в дисциплину. Основные теоретические положения. Цели, задачи курса лекций. Структура курса. Основные определения и понятия.

Методологические подходы при анализе проблем экологической экспертизы и оценки воздействия хозяйственных объектов на природную среду (ОВОС). Взаимодействие наук об окружающей среде и здоровье населения (география, общая экология, геология, экономика, медицинская география, экология населения и др.) при ОВОС.

Магистрант должен уметь: работать с законодательными документами, представлять процедуру ОВОС, знать содержание документов, предоставляемых на экологическую экспертизу.

**Раздел 2.** Национальная процедура ОВОС. Методология ОВОС. Приоритеты, на основе которых должна проводиться оценка воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и здоровье населения. Базовые нормативные и методические документы. Ответственность за нарушения экологического законодательства. Цели и процедуры выполнения ОВОС. Место ОВОС в системе экологического проектирования. Итоговый комплект материалов и документов.

**Раздел 3.** Оценка прогнозируемых изменений в природной среде и их последствий. Порядок и методы проведения ОВОС в зависимости от специфики предполагаемой деятельности. Требования к документам в составе ОВОС, поступающим на экологическую экспертизу, их обязательный состав и содержание. Комплект материалов и документов, подготавливаемых при проведении ОВОС.

**Раздел 4.** ОВОС предприятий народного хозяйства. ОВОС объектов базовой энергетики. Оценка влияния любого вида хозяйственной деятельности на антропоэкологическую ситуацию любого региона. СЗЗ – создается и проектируется как защитный и эстетический барьер между источником воздействия и человеком, территорий объекта и жилой застройкой, между промышленной и селитебной зонами. Функции СЗЗ: природные фильтры, обеспечивающие экранирование, ассимиляция и фильтрация загрязнителей, снижение уровня воздействия до принятых гигиенических нормативов.

**Раздел 5.** Зарубежная практика проведения ОВОС. Специфика ОВОС в проектах добычи и транспортирования углеводородного сырья. ОВОС в проектах градостроительства. ОВОС в проектах использования природных ресурсов, минеральных, водных, лесных, земельных. Экологическое обоснование федеральных программ, схем развития производительных сил, отраслевых схем. Антропоэкологические аспекты экологической экспертизы

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Экологическая экспертиза инженерных проектов»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цель освоения дисциплины «Экологическая экспертиза инженерных проектов»:** научить будущих магистров правилам составления водохозяйственного баланса.

**Задачи дисциплины:**

- научить обучаемого быть готовым руководить коллективом в сфере природообустройства и водопользования;
- научить определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования;
- научить руководить изысканиями, по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов.

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Экологическая экспертиза инженерных проектов» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной (по выбору) части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании», «Управление природно-техногенными комплексами».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Методологические, правовые и нормативные основы и принципы экологической экспертизы. Международные конвенции и соглашения в области ООС. Экологическое законодательство Российской Федерации. Нормативная база в области проектирования народохозяйственных объектов.

**Раздел 2.** Экологическое обоснование предпроектной и проектной документации. Вопросы ООС как составная часть инвестиционного проекта. Обоснование экологических ограничений в предпроектной и проектной документации. Принятие решения о размещении и сооружении промышленных и иных объектов на территории России.

**Раздел 3.** Практические методы экологической защиты в ТЭО проектов. Технические системы экологической безопасности. Практическое использование технических систем экобезопасности в системе промышленного производства.

**Раздел 4.** Государственная экологическая экспертиза. Общественная экологическая экспертиза. Проектирование и экологическое обоснование природозащитных объектов. Особенности ГЭЭ различных объектов. После проектная экологическая оценка. Законодательные требования в области ГЭЭ. Порядок проведения ГЭЭ. Права и обязанности заказчика документации. Финансирование ГЭЭ.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины**

**«Исследование систем природообустройства и водопользования»  
по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»  
направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,  
рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.**

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью освоения дисциплины** «Исследование систем природообустройства и водопользования» является изучение основ природообустройства и водопользования: методов оценки результатов природообустройства и реализации их на практике, математической обработки опытных данных и анализ результатов активного эксперимента. Приобретение способности магистрантом самостоятельно выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях.

**Задачами** являются:

- изучение методов исследования объектов природообустройства и водопользования;
- изучение отечественного и зарубежного оборудования для проведения исследования водных ресурсов;
- проводить поиск, экспертизу и мониторинг объектов природообустройства, водопользования

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.01 «Исследование систем природообустройства и водопользования» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной (дисциплины по выбору) части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математическое моделирование процесса в компонентах природы», «Системный анализ и исследование операций»

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Основные проблемы в области природообустройства и водопользования. Определение «природообустройство» и составляющие природообустройства. Общие принципы природообустройства. Основные проблемы природообустройства. Основные проблемы в области водопользования. Концепция водопользования. Экосистемное водопользование. Методы экологически безопасного функционирования систем водопользования.

**Раздел 2.** Методы обоснования необходимости природообустройства. Моделирование природных процессов. Натурные эксперименты. Физическое моделирование. Аналоговое моделирование

Математическое моделирование. Прогнозирование процессов в природотехногенном комплексе (ПТК) природообустройства. Методика прогнозирования. Мониторинг ПТК природообустройства.

**Раздел 3.** Полевые натурные наблюдения за водными ресурсами.. Органолептические методы. Титриметрические методы. Колориметрические методы. Анализ с фотоколориметрированием проб.

**Раздел 4.** Нормативно-правовая база и экологическая оценка природообустройства. Правовая база природообустройства. Стандарты в области природообустройства. Экологическая политика в области природообустройства. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Задачи ОВОС.

**Аннотация**

**к рабочей программе дисциплины**

**«Основы научной и инновационной деятельности»**

**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**

**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цель освоения дисциплины «Основы научной и инновационной деятельности» :** формирование знаний о фундаментальных и прикладных научных исследованиях, закономерностях развития науки, принципах инновационной деятельности.

**Задачи дисциплины:**

- ознакомить обучающихся с методикой проведения научно-исследовательской работы;
- ознакомление с нормативной документацией по научно-исследовательской работе;
- ознакомление с методикой проведения полевых и лабораторных исследований.

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Основы научной и инновационной деятельности» реализуется в рамках блока «Дисциплины» вариативной (дисциплины по выбору) части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Основы теории эксперимента», «Системный анализ и исследование операций».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Основы научной деятельности. Нормативные документы для научно-исследовательской деятельности. Методологические основы научного познания и творчества. Информационный поиск. Теоретические и экспериментальные исследования. Элементы теории планирования эксперимента.

**Раздел 2.** Основы инновационной деятельности. Инновация в науке. Анализ и обработка результатов экспериментальных исследований. Оформление результатов научно-исследовательской работы.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Прогнозирование и мониторинг природных и техногенных процессов»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Цель освоения дисциплины «Прогнозирование и мониторинг природных и техногенных процессов»:** формирование навыков по вопросам организации контроля, создания базы данных, прогнозов состояния природной среды и техногенных процессов с использованием современных методов математического моделирования, статистики, метрологии, аналитической и физической химии, а также мирового опыта наблюдения.

**Задачи дисциплины:**

- Сформировать знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования.
- Сформировать знания по обработке и анализу данных по прогнозированию и мониторингу объектов природообустройства, водопользования.

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.01 «Прогнозирование и мониторинг природных и техногенных процессов» реализуется в рамках блока «Дисциплины» **вариативной (по выбору)** части.

**Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин и практик:** «Управление природно-техногенными комплексами», «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Цели и задачи прогнозирования и мониторинга природных и техногенных процессов. Цели и задачи прогнозирования и мониторинга природных и техногенных процессов. Прогнозирование рисков обеспечения экологической безопасности. Прогнозирование физической и параметрической безотказности инженерно-экологических систем. Прогнозирование рисков и угроз жизнедеятельности: определение возможных сценариев возникновения аварийных ситуаций, вероятность аварийности сценариев.

**Раздел 2.** Мониторинг угроз техногенных и природных чрезвычайных ситуаций. Моделирование и прогнозирование аварий, пожаров и катастроф. Моделирование чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование аварий, катастроф. Определение техногенного риска системы при использовании предварительного анализа опасностей и составления блок-схем безаварийной работы системы.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Экологический анализ загрязненности водных объектов»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.*

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Целью освоения дисциплины** «Экологический анализ загрязненности водных объектов» является формирование у обучающихся способностей анализировать влияние антропогенных воздействий на природную среду, а также прогнозировать последствия таких воздействий;

**Задачи дисциплины:**

- научить формулировать цели и задачи исследований;
- научить применять знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности;
- научить проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования.

Дисциплина Б1.В.ДВ.04.02 «Экологический анализ загрязненности водных объектов» реализуется в рамках блока «Дисциплины» **вариативной** (по выбору) части.

**Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин:** «Управление природно-техногенными комплексами», «Проектирование водохозяйственных систем».

**Краткое содержание дисциплины:**

**Раздел 1.** Водные экосистемы, их классификация. Предмет и задачи курса «Экологический контроль водных и наземных экосистем». Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7ФЗ Основные законы экологии. Экосистема, как единая многокомпонентная система, ее структурные элементы, характер взаимодействия и основные закономерности функционирования. Взаимосвязь абиотических факторов и биотической компоненты экосистемы. Водные экосистемы. Классификация водных экосистем.

**Раздел 2.** Загрязнения водных экосистем. Экологические процессы в водной среде. Биологическая трансформация веществ. Процессы взаимодействия гидробионтов, их популяций и сообществ между собой и с абиотическими компонентами водных экосистем. Воздействие человека на эти процессы. Экологические последствия антропогенного воздействия. Основные виды загрязняющих веществ. Токсикологическое нормирование химических веществ. Источники загрязнения. Загрязнение минеральными веществами. Органические природные загрязнения (биологические отходы, углеводороды и др.).

**Раздел 3.** Эколого-аналитический мониторинг. Нормирование качества окружающей среды. Допустимые дозы поступления токсикантов. Санитарно-гигиенические нормативы. Эколого-аналитический контроль стойких органических соединений. Эколого-аналитический мониторинг неорганических соединений

**Раздел 4.** Экологический контроль. Правовая основа экологического контроля. Основные задачи экологического контроля. Виды экологического контроля: государственный, муниципальный, общественный, производственный. Задачи государственного экологического контроля. Формы экологического контроля.

**Раздел 5.** Аналитические методы исследования водных объектов

**Раздел 6.** Роль экоаналитического контроля в системе управления качеством водных объектов. Государственный экоаналитический контроль (ЭАК). Правовые и нормативные акты проведения экоаналитического контроля. ЭАК, как рычаг управления окружающей средой.

**Аннотация**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**«Реконструкция сооружений природообустройства и водопользования»**  
**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**  
**направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,**  
**рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет.*

Целью освоения дисциплины «Реконструкция сооружений природообустройства и водопользования» является углубить профессиональные знания в области природообустройства и водопользования для проектирования объектов по реконструкции инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения населенных мест и промышленных предприятий;

**Задачи изучения дисциплины** подготовка специалистов к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности. Студент в процессе освоения содержания дисциплины должен получить знания:

- по проектированию инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования в области реконструкции сооружений водоснабжения и водоотведения;
- нормативно-технические документы (ГОСТы, СП) указания на проектирование реконструкции систем водоснабжения и водоотведения, очистных сооружений и их конструкций;
- величины и параметры, характеризующие работу инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения, рациональному использованию водных ресурсов и обезвреживанию сточных вод.

Учебная дисциплина «Реконструкция сооружений природообустройства и водопользования» входит в Блок **ФТД**. Факультативы.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Проектирование водохозяйственных систем».

**Раздел 1.** Водопроводные сети (современное состояние систем водоснабжения. Оценка безотказности и прогнозирование долговечности труб. Бестраншейные методы реконструкции трубопроводов). Насосные станции. Водозаборные сооружения (Диагностика технологического оборудования и строительных конструкций водозаборных сооружений. Реконструкция водозаборных сооружений). Очистные сооружения. (Определение необходимой эффективности работы очистных сооружений в связи с изменением качества поступающей воды из источника, расхода, требования к воде. Выбор технологической схемы для реконструируемых сооружений, организация работ при реконструкции сооружения. Сооружения механической очистки. (реконструкция фильтров, отстойников, реагентного хозяйства и смесителей). Сооружения физико-химической очистки (реконструкция сорбционных и гиперфильтрационных установок). Сооружения для обеззараживания воды воды.

**Раздел 2.** Водоотводящие сети и насосные станции (Реконструкция канализационных сетей, насосных станций перекачки.) Станции очистки сточных вод. (Реконструкция сооружений механической и биологической очистки сточных вод: решеток, песколовков, отстойников, гидроциклонов, аэротенков). Методы реконструкции сооружений доочистки сточных вод; обработка, обезвреживание и использование осадков (изучение работы сооружений доочистки сточных вод, разработка метода и способа реконструкции, варианты и выбор оптимального варианта).

## Аннотация

### к программе практики

**«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»  
по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»  
направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,  
рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.*

Основная цель практики по получению первичных профессиональных умений и навыков – закрепить навыки по получению исходных данных для научных исследований, проектирования, по использованию международных и государственных норм и стандартов, и по обеспечению соответствия качества проектов объектов и сооружений природообустройства и водопользования.

#### **Задачи практики:**

- формирование навыков по использованию международных и государственных норм и стандартов по обеспечению соответствия качества проектов природообустройства и водопользования;
- навыки по проведению поиска, получению, обработке и анализу данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства и водопользования;
- делать выводы, формулировать заключения по законченным проектам.

Практика **«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»** входит в Блок 2 Практики (Учебная).

Для освоения практики по получению первичных профессиональных умений и навыков необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Управление природно-техногенными комплексами», «Проектирование водохозяйственных систем».*

#### **Краткое содержание программы практики:**

1. *Подготовительный этап*, включающий выдачу дневника по практике; получение индивидуального задания; инструктаж по технике безопасности при движении на рабочее место; знакомство со структурой предприятия, методикой руководства изысканиями при проектировании, изучение нормативной литературы для проектирования и научных исследований.
2. *Исследовательский этап*, включающий поиск, получение, обработка и анализ данных полевых и лабораторных исследований, выполнение индивидуального задания
3. *Заключительный этап*, включающий оформление отчёта и защиту отчета по практике

## Аннотация

**к программе практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая)»**

**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»  
направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,  
рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.*



Основная цель практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. технологическая) - дать студентам необходимые знания о формировании и развитии профессиональных знаний в процессе работы в производственных организациях, деятельность которой отвечает направлению подготовки магистра.

#### **Задачи практики:**

- закрепить теоретические навыки по определению исходных данных для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов;

- подтвердить навыки по использованию знаний методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования

- получить навыки по определению соответствия качества проектов природообустройства и водопользования международным и государственным нормам и стандартам.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) входит в Блок 2 Практики (Производственная).

Для освоения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Проектирование водохозяйственных систем», «Водоснабжение и сооружения водоподготовки», «Водоотведение и очистка сточных вод», «Экологическая экспертиза инженерных проектов», «Управление природно-техногенными комплексами», «Управление качеством окружающей среды».

#### **Краткое содержание программы практики:**

1. *Подготовительный этап*, включающий выдачу дневника по практике; получение индивидуального задания; инструктаж по технике безопасности при движении на рабочее место; знакомство со структурой предприятия, методикой руководства изысканиями при проектировании, определение исходных данных для проектирования.
2. *Технологический этап*, включающий изучение нормативной литературой для проектирования, участие в проектировании и расчетах объектов природообустройства и водопользования.
3. *Заключительный этап*, включающий оформление отчёта и защиту отчета по практике

#### **Аннотация**

**к программе практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая)» по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.*

**Цель практики** по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика) – приобретение практических умений и навыков профессионально-педагогической деятельности,

укрепление мотивации к педагогическому труду в учебном заведении (в том числе в высшей школе).

В соответствии с целью основными **задачами** практики по получению профессиональных умений и опыта в профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика) являются:

- формирование умений и навыков в управлении аудиторией, формировании целей команды, оценивании качества результатов деятельности;

- формирование у магистров целостного представления о педагогической деятельности, педагогических системах и структуре учебного заведения ( в том числе о высшей школе);

- выработка у магистров устойчивых навыков практического применения профессионально-педагогических знаний, полученных в процессе теоретической подготовки;

- развитие профессионально-педагогической ориентации магистров, приобретение и закрепление устойчивых навыков работы в студенческой аудитории;

- приобщение магистра к реальным проблемам и задачам, решаемым в образовательном процессе образовательного учреждения высшего профессионального образования;

- изучение методов, приемов, технологий педагогической деятельности в высшей школе;

- развитие у магистров личностно-профессиональных качеств педагога, приобретение навыков воспитательной работы;

- формирование навыков по оформлению отчета, формулированию заключений и рекомендаций.

Практика «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)» входит в Блок 2 Практики (Производственная).

Для освоения практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика) необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: *«Педагогика высшей школы», «Экономика и управленческие основы профессиональной деятельности».*

#### **Краткое содержание программы практики:**

1. *Организационный этап*, включающий проведение общего организационного собрания обучающихся, выдачу заданий на практику, подготовку и издание приказа о местах прохождения практики и руководителей.

2. *Подготовительный этап*, включающий разработку индивидуального графика проведения учебных занятий, самоанализа и обсуждения результатов

3. *Педагогический этап*, включающий изучение современной психолого-педагогической литературы, ознакомление с рабочей программой дисциплины, изучение учебно-методической документации по преподаваемой дисциплине, посещение занятий опытных преподавателей, проведение открытых занятий и самоанализ, обсуждение результатов проведения открытых занятий, индивидуальная работа со студентами, участие в организации научных студенческих конференций, в работе научного семинара на кафедре

4. *Заключительный этап*, включающий написание отчёта по результатам практики и подготовка к его защите

#### **Аннотация**

**к программе практики «Научно-исследовательская работа»**

**по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»**

## **направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 33 зачетных единиц.*

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

Основной целью научно-исследовательской работы (НИР) магистранта является развитие способности осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.

Задачами НИР являются:

- формулировать цели и задачи исследований, применение знаний о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности;
- разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов;
- делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;
- проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования.

Практика «Научно-исследовательская работа» входит в Блок 2 Практики (Производственная).

Для освоения практики «**Научно-исследовательская работа**» необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: Управление природно-техногенными комплексами; Математическое моделирование процессов в компонентах природы; Системный анализ и исследование операций; Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании; - Геоинформационные системы, Рациональное использование и охрана природных ресурсов; Водохозяйственные расчеты/ Экологические проблемы региона; Прогнозирование и мониторинг природных и техногенных процессов/ Экологический анализ загрязненности водных объектов; Водоснабжение и сооружения водоподготовки; Рациональное использование и охрана природных ресурсов; Исследование систем природообустройства и водопользования/ Основы научной и инновационной деятельности; Прогнозирование и мониторинг природных и техногенных процессов/ Экологический анализ загрязненности водных объектов

### **.Краткое содержание программы практики:**

1. *Ознакомительный этап:* выдача дневника по практике; получение индивидуального задания; инструктаж по технике безопасности при движении на рабочее место, составление плана прохождения практики и утверждает его у своего научного руководителя, формулируются цель и задачи экспериментального исследования, знакомство с современными научными методологиями, работа с научной литературой; требованиями к оформлению научно-технической документации и составление научно-технического обзора по тематике научно-исследовательской работы.
2. *Подготовительный этап:* подготовка к проведению научного исследования, изучение теоретических основ методики, постановки и организации научного эксперимента

обработки научных данных; ознакомление, изучение, приобретение навыков работы с отдельными приборами, программами, устройствами до уровня, достаточного для проведения стандартных работ; изучение методов анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере, разработка методики проведения эксперимента.

3. *Этап экспериментальных исследований:* разработка и изготовление экспериментальной установки и выполнение исследовательских работ по тематике научно-исследовательской работы с использованием приобретенных навыков работы с оборудованием.

4. *Заключительный этап:* проведение эксперимента, обработка полученных данных; оформление отчета по научно - исследовательской работе, подготовка публикации и презентацию результатов проведенного исследования, подготовка к его защите

### **Аннотация**

**к программе практики «Преддипломная практика»  
по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»  
направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение,  
рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

*Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.*

*Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.*

**Целью практики** - является решение конкретных задач выпускной квалификационной работы в соответствии с выбранной темой на основе применения теоретических знаний, полученных в период обучения в ВУЗе и практических навыков, приобретенных за время прохождения предыдущих видов практики.

#### **Основные задачи практики:**

- определение цели и задачи исследований, определение методики обследования, экспертизы и мониторинга состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования;
- определение исходных данных для проектирования объектов природообустройства и водопользования;
- проектирование инженерных сооружений, их конструктивных элементов, расчет инженерных объектов и сооружений для природообустройства и водопользования;
- делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, внедрять результаты исследований и разработок
- выполнение выпускной квалификационной работы.

Практика «Преддипломная практика» входит в Блок 2 Практики (Производственная).

Для освоения преддипломной практики необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин и практик: Проектирование водохозяйственных систем, Водоснабжение и сооружения водоподготовки, Водоотведение и очистка сточных вод, Управление природно-техногенными комплексами, Прогнозирование и мониторинг природных и техногенных процессов/ Экологический анализ загрязненности водных объектов, Рациональное использование и охрана природных ресурсов, Водохозяйственные расчеты/Экологические проблемы региона, Оценка воздействия на окружающую среду/Экологическая экспертиза инженерных проектов, Практика по

получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика), Научно-исследовательская работа.

**Краткое содержание программы практики:**

1. *Подготовительный этап*, включающий выдачу дневника по практике; получение индивидуального задания; инструктаж по технике безопасности при движении на рабочее место, знакомство со структурой предприятия, методикой руководства изысканиями при проектировании, определение исходных данных для проектирования.

2. *Аналитический этап*, включающий сбор необходимой информации для выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) и отчета по практике, формулирование цели и задачи исследований, исследование природных процессов, обследование, экспертиза и мониторинг состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности

3. *Проектно-экспериментальный этап*, включающий проектирование инженерных сооружений, их конструктивных элементов, инженерные расчеты, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования

4. *Заключительный этап*, формулирование заключения и рекомендации, внедрение результатов исследований и разработок, написание отчёта по результатам практики и подготовка к его защите.

**Аннотация**

**к программе государственной итоговой аттестации по направлению по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» направленность (профиль) подготовки «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»**

**Формы ГИА:** защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

**Общая трудоемкость ГИА** составляет 6 зачетных единиц.

**Целью** государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника АГАСУ к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов».

**Задачи ГИА:**

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ООП АГАСУ;

- определить сферу исследования деятельности предприятия в соответствии с собственными интересами и квалификацией;

- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы (ВКР), сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований, обосновать научную новизну выпускной квалификационной работы ;

- изучить и проанализировать теоретические и методологические положения, нормативно-техническую документацию, статистические (фактографические) материалы, справочную литературу и законодательные акты в соответствии с выбранной темой ВКР; определить целесообразность их использования в ходе исследований;

- выявить и сформировать проблемы развития объекта исследований, его подразделений, определить причины их возникновения и факторы, способствующие и

препятствующие их разрешению, дать прогноз возможного развития событий и учесть возможные риски в различных видах деятельности;

- оценить целесообразность использования для достижения цели ВКР экономико-математических, статистических и логико-структурных методов исследования поведения хозяйствующих субъектов;

- обосновать направления решения проблем развития объекта исследования, учитывать факторы внутренней и внешней среды;

- обосновать и рассчитать экономическую эффективность разработанных мероприятий;

- оформить результаты выпускной квалификационной работы в соответствии с действующими стандартами и требованиями нормоконтроля и др.

Программа государственной итоговой аттестации (далее по тексту – *«программа ГИА»*) является частью основной профессиональной образовательной программы (далее по тексту – *«ООП ВО»*) в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов» (квалификация «Магистр») в части освоения видов профессиональной деятельности:

1. Научно-исследовательская;

2. Проектно-изыскательская.

- *формирования общекультурных компетенций (ОК):*

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ОК-2 - готовностью действовать в нестандартных ситуациях, проявлять инициативу, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения, в том числе в ситуациях риска;

ОК-3 - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;

ОК-4 - способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения, обучаться новым методам исследования и использовать их в практической деятельности, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

ОК-5 - способностью оформлять, представлять, докладывать, обсуждать и распространять результаты профессиональной деятельности;

ОК-6 - способностью к поддержанию конструктивного взаимодействия в процессе межличностного и делового общения, свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения;

ОК-7 - способностью анализировать и адекватно оценивать собственную и чужую деятельность, разбираться в социальных проблемах, связанных с профессией.

- *формирования общепрофессиональных компетенций (ОПК):*

ОПК-1 - способностью и готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОПК-2 - способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, находить и принимать управленческие решения, формировать цели команды, воздействовать на ее социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности;

ОПК-3 - готовностью к изучению, анализу и сопоставлению отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования;

ОПК-4 - способностью использовать знания методов принятия решений при формировании структуры природно-техногенных комплексов, методов анализа эколого-экономической и технологической эффективности при проектировании и реализации проектов природообустройства и водопользования, проектов восстановления природного состояния водных и других природных объектов;

ОПК-5 - способностью профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства;

ОПК-6 - способностью собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию;

ОПК-7 - способностью обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, при проведении научно-исследовательских работ.

- *формирования профессиональных компетенций (ПК), соответствующим видам профессиональной деятельности:*

**проектно-изыскательская:**

ПК-1 - способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов;

ПК-2 - способностью использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования;

ПК-3 - способностью обеспечивать соответствие качества проектов природообустройства и водопользования международным и государственным нормам и стандартам;

**научно-исследовательская:**

ПК-6 - способностью формулировать цели и задачи исследований, применять знания о методах исследования при изучении природных процессов, при обследовании, экспертизе и мониторинге состояния природных объектов, объектов природообустройства и водопользования и влияния на окружающую среду антропогенной деятельности;

ПК-7 - способностью разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов;

ПК-8 - способностью делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;

ПК-9 - способностью проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования