

Аннотации (Рабочие программы учебных дисциплин).

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Форма контроля: экзамен.

Предполагаемые семестры: очное – 2, заочное - 2.

Целью изучения 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.

Задачей курса является: формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области математического моделирования.

Учебная дисциплина «Математическое моделирование компонентов в процессах природы» входит в Б1.Б.01. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

- геоинформационные системы;
- компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании.

Краткое содержание дисциплины:

Общие сведения о моделировании

Основные понятия и определения моделирования. Математическое моделирование: стохастическое, детерминированное моделирование, моделирование продуктивности растений, основные особенности природных сред.

Принципы описания природно-техногенных физико-химических систем.

Термодинамическая (физико-химическая) система. Обмен веществом и энергией с внешней средой. Твердые, жидкие и газообразные фазы. 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. Константа равновесия, произведение растворимости и активности, кватант и параметр насыщения/недонасыщенности реакций. Определение направления протекания реакций и процессов.

Термодинамические данные и параметры моделей. Гидрогеохимические процессы и принципы их математического описания.

Изменения энергии Гиббса, энтропии, теплоемкости и объема в ходе физико-химических взаимодействий. 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.

Растворение/осаждение, окисление/восстановление, фазовые переходы, сорбция и ионный обмен, радиоактивный распад, химическая и биодеградация, дисперсия, диффузия. Принципы и методы математического описания геохимических и гидрогеохимических процессов.

Моделирование геохимических процессов в компонентах природы

Способы формализации уравнений химических и физико-химических

взаимодействий: элементный, предопределенных химических и элементарных реакций. Принципы описания состояния геохимических систем с помощью методов «минимизации свободной энергии» и «констант равновесия». Учет неидеальности компонентов системы с использованием метода активности Льюиса. Экспериментальное определение (измерение) и теоретический расчет активностей компонентов растворов, минералов и газов. Определение термодинамических параметров и констант равновесия процессов. Способы и уравнения моделирования комплексообразования, растворения-осаждения, окислительно-восстановительных реакций, эвазии и инвазии газов. Основные способы моделирования физико-химической и биохимической сорбции, ионного обмена, радиоактивного распада и биодеградации. Учет pH и Eh растворов, давления и температуры в ходе моделирования.

В результате изучения дисциплины магистр должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

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

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

ПК-7: способность 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.

Аннотация

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: экзамен, контрольная работа

Предполагаемые семестры: 1.

Цель курса

формирование у обучающихся знаний и навыков применения методов принятия решений при многокритериальном управлении природно - техногенными комплексами.

Задачами курса является:

- 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.
- умение на основе математического моделирования определять оптимальные планы при управлении природно-техногенными комплексами.
- владение методами достижения компромисса при многокритериальном управлении природно-техногенными системами и методами получения экспертных оценок и организации неформальных процедур.

Учебная дисциплина «Управление природно-техногенными комплексами» входит в Блок 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные у студентов при получении высшего профессионального образования, а также изучении

дисциплин «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» и «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании».

Краткое содержание дисциплины.

Природно-техногенные комплексы как большие кибернетические системы. (оптимальные структуры управления, алгоритмы принятия решений при управлении системами, виды природно-техногенных комплексов, принципы создания природно-техногенных комплексов и управления ими, использование данных мониторинга для управления природно-техногенными комплексами).

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).

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).

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:

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

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

Аннотация

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: экзамен

Предполагаемые семестры: 1,2.

Целями освоения учебной дисциплины являются: сформировать у магистрантов знания и навыки по основам современной теории инженерного эксперимента: методам планирования, реализации на практике, математической обработки опытных данных и анализу результатов активного эксперимента, а также приобретение способности

магистрантом самостоятельно выполнять экспериментальные исследования в лабораторных условиях.

Задачами курса являются:

- формирование представления о системе накопления научных знаний и методах научного исследования; о методах планирования и организации экспериментального исследования
- научить магистранта умению использовать теоретические положения и современные методы планирования и обработки активного эксперимента при проведении научных исследований в системах водоснабжения, водоотведения, рационального использования водных ресурсов.

Учебная дисциплина «Основы теории эксперимента» входит в Блок Б1.Б.03 Дисциплины (модули) (базовая часть, дисциплины по выбору).

Краткое содержание дисциплины:

Общие вопросы планирования и организации эксперимента. Основные термины и определения.

Методы планирования экспериментов.

Обработка и анализ результатов эксперимента.

Методы оптимизации многофакторных объектов.

В результате изучения дисциплины магистр должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

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

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

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

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Системный анализ и исследование операций»

по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: экзамен.

Предполагаемые семестры: 2 (очная форма), 2 (заочная форма).

Цель освоения дисциплины «Системный анализ и исследование операций»: изучение методологии исследований как специфической производственной деятельности. Базовыми составляющими данного курса являются: общий обзор процесса исследования, типы и виды исследований и методов их проведения, роль исследования операций в процессах водоснабжения, водоотведения, рационального использования и охраны водных ресурсов.

Задачами курса являются:

- 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» относится к базовой части блока 1. Дисциплины (модули). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин: «Математическое моделирование процессов в компонентах природы», «Основы теории эксперимента».

Краткое содержание дисциплины:

Введение в исследование операций и системный анализ

Линейное программирование в исследовании операций

Динамическое программирование Метод ветвей и границ.

В результате освоения дисциплины магистр должен обладать следующими компетенциями:

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

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-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.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Деловой иностранный язык»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Форма контроля: зачёт, контрольная работа

Предполагаемые семестры: 1.

Целями освоения учебной дисциплины являются: развитие и совершенствование умений и навыков практического владения языком, необходимых для применения в научной и профессиональной сферах деятельности магистра.

Задачами курса являются:

- формирование навыков и умений самостоятельно работать с документами и специальной литературой на иностранном языке с целью поддержания профессиональных контактов, получения профессиональной информации;
- развитие навыков публичной речи (сообщение, доклад, дискуссия) в рамках профессиональной коммуникации;
- знакомство с основами реферирования, аннотирования и перевода литературы по профилю.

Учебная дисциплина «Деловой иностранный язык» входит в Блок 1 Дисциплины (модули) (базовая часть). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные в

рамках предшествующих программ подготовки. Обучаемый должен обладать знаниями в области русского языка. Студенты должны знать иностранный язык на уровне Pre-Intermediate или Interermediate.

Краткое содержание дисциплины:

- обучение говорению, письму и переводу в пределах тем из раздела «Иностранный язык для профессиональных целей»;
- обучение работе со специальными текстами, устной и письменной профессиональной коммуникации.

В результате изучения дисциплины магистр должен обладать следующими общекультурными и общепрофессиональными компетенциями:

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;

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

**Аннотация
к рабочей программе**

дисциплины «Философские проблемы науки и техники»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: зачет.

Предполагаемые семестры: 1

Целями освоения учебной дисциплины являются: 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 курса являются:

- дать знания о содержании и когнитивном потенциале основных методов современной науки, сущности научного познания и технического творчества, взаимодействия науки и техники с производством другими областями культуры;
- сформировать 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 Дисциплины (модули) (базовая часть). Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные в рамках предшествующих программ подготовки. Обучаемый должен обладать знаниями в области философии.

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Философские проблемы науки. Наука как предмет философии. Специфика научного познания. Наука в культуре современной цивилизации. Ценности научной рациональности. Наука и философия. Функции науки. Структура эмпирического и

теоретического познания. Основания научного познания. Классификация методов науки. Этические проблемы науки.

Раздел 2. Философские проблемы науки и техники. Исторические предпосылки формирования философии техники. Техника как предмет философской рефлексии. Техника и наука. Техника и искусство. Основные философские концепции техники. Особенности технического знания. Социальные аспекты отношений техники, природы и общества. Проблемы социальной оценки техники и ее последствий.

В результате изучения дисциплины магистр должен обладать следующими общекультурными и общепрофессиональными компетенциями:

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

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

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

Аннотация

к рабочей программе учебной дисциплины «Геоинформационные системы»

По направлению подготовки 20.04.02 "Природообустройство и водопользование"

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: зачет

Предполагаемые семестры: 1 (очная, заочная формы).

Целью освоения дисциплины является формирование у магистров культуры работы с пространственными данными, способности создавать пространственные модели объектов реального мира с целью их исследования и управления ими.

Задачами курса являются:

закрепление и расширение базовых знаний магистров в области геоинформационных технологий, закрепление и усовершенствование практических навыков работы с современными программами класса геоинформационных систем, ознакомление магистров с новейшими достижениями в области геоинформационных технологий.

Дисциплина Б1.Б.07 «Геоинформационные системы» относится к базовой части блока 1. Дисциплины (модули).

Краткое содержание дисциплины:

Введение в ГИС.

Основы цифровой картографии

Модели пространственных данных

Визуализация пространственных данных

Пространственный анализ данных в ГИС

Технологии создания векторных карт

Программное обеспечение ГИС. Применение ГИС

В результате освоения дисциплины магистр должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

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;

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

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

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Принятие решений при проектировании систем природообустройства и водопользования»
по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»
(профиль «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Форма контроля: экзамен.

Предполагаемые семестры: 1.

Цель курса

формирование у обучающихся знаний и навыков применения методов принятия решений о проектировании систем водопользования и природообустройства.

Задачами курса является:

– изучение методологии принятия решений при проектировании водохозяйственных систем с учетом всего комплекса экономических, экологических и организационно-технических условий.

– умение на основе учета множества различных факторов принимать решение о выборе пути проектирования систем водопользования и природообустройства.

– владение методами достижения компромисса при принятии решения о проектировании, ранжирования приоритетов факторов при выборе будущей модели системы.

Учебная дисциплина «Принятие решения при проектировании систем природообустройства и водопользования» входит в Блок 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные у студентов при получении высшего образования, а также при изучении дисциплин «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании», «Проектирование водохозяйственных систем». Полученные в ходе изучения дисциплины компетенции будут применяться в рамках программ производственных практик и для изучения таких дисциплин, как «Управление природно-техногенными комплексами» и «Водохозяйственные расчеты».

Краткое содержание дисциплины.

Методы последовательной оптимизации, методы принятия решений в условиях неопределенности, расчета рисков принятия решений, теория статистических решений

Учет оптимальности при принятии решения, использование математических моделей и баз данных как средств поддержки при принятии решения
Технико-экономические и экологические факторы проектирования систем

В результате изучения дисциплины магистр должен обладать следующими компетенциями:

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

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-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.

Аннотация
к рабочей программе учебной дисциплины
«Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»
По направлению направление 20.04.02 "Природообустройство и
водопользование"

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Форма контроля: экзамен

Предполагаемые семестры: 1(очная, заочная формы).

Целью освоения дисциплины «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании» является подготовка студента к использованию известных и освоению новых компьютерных технологий в научно-исследовательской деятельности. Освоение студентом знаний и умений в области компьютерных технологий, необходимых при планировании и организации исследований антропогенного воздействия на компоненты природной среды, компьютерных методов и технологий анализа работ по природообустройству и природопользованию с целью использования результатов для совершенствования деятельности в этой области.

Задачами курса являются:

- создать у магистров теоретическую базу, которая позволит им самостоятельно относить программный продукт к определенному классу, и на основе усвоенных общих принципов работы продуктов данного класса, понять его работу и овладеть его прикладным применением.
- научить формулировать требования к проектируемым специализированным прикладным программным продуктам.
- научить принципам построения компьютерных моделей физических объектов и управляющих систем водохозяйственного комплекса;

Дисциплина Б1.В.01 «Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании» относится к вариативной части блока 1. Дисциплины (модули).

Краткое содержание дисциплины:

Обзор исследований по проблемам моделирования управляющих систем

Обзор и анализ существующих компьютерных систем имитационного моделирования

Создание компьютерной модели исследуемого объекта управления
Моделирование работы объекта и системы правления
Получение экспериментальных данных по моделированию управляющей системы

В результате освоения дисциплины магистрант должен обладать следующими общекультурными и общепрофессиональными компетенциями:

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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Форма контроля: экзамен, курсовой проект.

Предполагаемые семестры: 2, 3.

Целью освоения дисциплины «Водоснабжение и сооружения водоподготовки» является получение знаний в области проектирования, строительства и эксплуатации систем водоснабжения и сооружений водоподготовки.

Задачи изучения дисциплины:

- производить расчет и составлять рабочие чертежи водопроводных сетей и сооружений на них, а также водоприемных и водоочистных комплексов;
- применять методику технико-экономического обоснования принимаемых решений;
- производить технико-экономические расчеты систем водоснабжения и сооружений водоподготовки.

Учебная дисциплина «Водоснабжение и сооружения водоподготовки» входит в Блок 1 Дисциплины (модули) (вариативная часть. Обязательные дисциплины).

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

- Проектирование водохозяйственных систем;
- Исследование систем природообустройства и водопользования.

Краткое содержание дисциплины.

Общие сведения о природных источниках водоснабжения, их охране и использовании для целей водоснабжения.

Классификация систем водоснабжения, режимы работы.

Системы подачи и распределения воды.

Водозаборные сооружения.

Сооружения водоподготовки и улучшения качества воды.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма контроля: экзамен, курсовой проект.

Предполагаемые семестры: 3 (очная форма), 3, 4 (заочная форма).

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

Задачами дисциплины являются:

- изучить методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования, строительства и эксплуатации 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.

Учебная дисциплина «Водоотведение и очистка сточных вод» входит в блок Б1.В.03

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

- Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании
- Принятие решений при проектировании систем природообустройства и водопользования.

Данная дисциплина необходима для выполнения магистерской диссертации

Краткое содержание дисциплины:

1. Характеристика сточных вод. Классификация систем и схем водоотведения. Экологическая оценка систем водоотведения. Состав и структура проектной документации, стадии, проектирования.
2. Проектирование водоотводящих сетей. Гидравлический расчет сетей. Проектирование водоотводящих сетей промышленных предприятий.

Проектирование ливневой канализации. Строительство и эксплуатация наружных сетей водоотведения.

3. Виды и конструкции КНС. Проектирование и расчет КНС. Строительство и эксплуатация КНС.
4. 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. Строительство и эксплуатация сооружений очистки сточных вод.
5. Особенности проектирования системы водоотведения в сейсмических районах, в просадочных грунтах. Особенности проектирования системы водоотведения на подтопляемых территориях, в районах вечномерзлых грунтах

В результате изучения дисциплины магистр должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

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;

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

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля) «Управление качеством окружающей среды»
по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»
(направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов»)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма контроля: зачет, экзамен.

Предполагаемые семестры: 2, 3.

Цели дисциплины: 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.

Задачами курса является изучение методов оценки информации о состоянии качества окружающей среды;

- ознакомление с технологиями мониторинга объектов природообустройства и водопользования для оценки их воздействия на окружающую среду;
- получение навыков инспектирования работ водохозяйственных, мелиоративных, строительных предприятий и организаций;
- изучение принципов эколого-экономического обоснования проектов природообустройства и водопользования;
- изучение цели и задач экологического аудита; экологических рисков и

экономического обоснования экологического страхования.

Учебная дисциплина «Управление качеством окружающей среды» входит в Блок 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные магистрантом при изучении дисциплин «Экологические проблемы региона», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Экологическая экспертиза инженерных проектов», «Водохозяйственные расчеты».

Краткое содержание дисциплины.

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

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.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

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

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

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля) «Рациональное использование и охрана природных ресурсов» по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Форма контроля: экзамен, контрольная работа.

Предполагаемые семестры: 2,3.

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.

К основным задачам изучения дисциплины относятся освоение студентами:

- методологических и теоретических основ охраны окружающей природной среды;
- охраны атмосферного воздуха, водных ресурсов, геологической среды и недр, земельных ресурсов;
- охраны растительного и животного мира;

- международного сотрудничества, нормирования и стандартизации в области охраны природы.

Учебная дисциплина «Рациональное использование и охрана природных ресурсов» входит в Блок 1 Дисциплины (модули) (вариативная часть. Обязательные дисциплины).

Курс предполагает знание основных дисциплин:

- Управление природно-техногенными комплексами;
- Исследование систем природообустройства и водопользования;
- Принятие решений при проектировании систем природообустройства и водопользования.

Краткое содержание дисциплины:

1. Природа как материальная основа природопользования. Классификация природных ресурсов. Взаимоотношение природы и общества. Важнейшие экологические проблемы современности. Влияние хозяйственной деятельности на природные комплексы.

2. Предмет и задачи природопользования и охраны природы. Принципы рационального природопользования.

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

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

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

Форма контроля: контрольная работа, экзамен.

Предполагаемые семестры: 1 (очная форма обучения), 1 (заочная форма).

Целями является изучение структуры и функций одной из наиболее важных отраслей экономики - водного хозяйства, его современных и будущих проблем, методики проектирования инженерных сооружений, методику инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования.

Задачами курса являются:

- освоение студентами основных принципов проектирования водохозяйственной системы;
- навыки перехода от формирования структуры участников водохозяйственного

комплекса к проектированию системы сооружений, обеспечивающих требования к водным ресурсам;

- разработка инженерной постановки задачи применительно к проектируемой водохозяйственной системе;
- математическая постановка задачи проектирования, анализ исследуемых вариантов решения проектной задачи, критерии выбора рекомендуемого варианта проекта;
- правила управления водохранилищами комплексного назначения в эксплуатационных условиях, методика построения диспетчерских графиков.

Учебная дисциплина «Проектирование водохозяйственных систем» входит в Блок Б1.В.06 Дисциплины (модули) (базовая часть).

Краткое содержание дисциплины:

1. Цели и задачи водохозяйственного проектирования
2. Гидротехнические сооружения
3. Насосные станции в водохозяйственных системах

Данная дисциплина необходима для выполнения выпускной квалификационной работы.

В результате изучения дисциплины магистр должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

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.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Водохозяйственные расчеты»

по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Форма контроля: зачет, контрольная работа.

Предполагаемые семестры: 2(очное отделение), 3 (заочное отделение).

Целями освоения учебной дисциплины являются научить будущих магистров правилам составления водохозяйственного баланса.

Задачами курса являются:

- изучить методы количественной оценки водных ресурсов;
- изучить методы оценки качества вод;
- изучить основные расчетные методы оценки: интегральные показатели оценки качества воды и загрязнения рек (показатели нагрузки, пространственного распределения в реках).

Учебная дисциплина «Водохозяйственные расчеты» входит в Б.1.В.ДВ.01.01. Дисциплины (модули) по выбору. Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

«Управление природно-техногенными комплексами», «Проектирование водохозяйственных систем».

Краткое содержание дисциплины:

Понятие о водных ресурсах, их классификации. Методы количественной оценки водных ресурсов. Водохозяйственный баланс. Проведение оценки качества вод. Территориальная неравномерность распределения водных ресурсов на суше. Проблема пресной воды на Земле. Основные стороны водной проблемы. Мировой водный баланс. Количественные характеристики элементов водного баланса. Балансовый метод оценки водных ресурсов. Уравнения водного баланса для рек и озер. Методы определения элементов водного баланса. Количественная оценка. Ресурсы поверхностных вод России. Обеспеченность водными ресурсами отдельных регионов России и Астраханской области, в частности. Удельная водообеспеченность. Балансовый метод оценки водных ресурсов. Уравнения водного баланса для рек и озер. Методы определения элементов водного баланса. Водный баланс подземных вод, участвующих в питании рек и озер: (поверхность бассейна, зона аэрации и зона насыщения).

Прямые и косвенные критерии оценки качества вод. Комбинаторный индекс загрязненности. Расчетные методы оценки: интегральные показатели оценки качества воды и загрязнения рек (показатели нагрузки, пространственного распределения в реках); вычисление гидрологических величин и гидравлических элементов, необходимых для расчета разбавления в реках, кратности разбавления и т.д

В результате изучения дисциплины магистрант должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

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

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

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.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Экологические проблемы региона»

по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: зачет, контрольная работа

Предполагаемые семестры: 2-очное, 3- заочное.

Цель курса изучение основных региональных экологических проблем характерных для Астраханской области.

Задачами курса является:

- изучение основных источников нарушения состояния окружающей среды на территории Астраханской области, основных региональных экологических проблем;
- получение навыков целостно рассматривать основные экологические проблемы современности, выделять основные техногенные факторы, вызывающие негативные экологические последствия, рассматривать различные теоретические и практические подходы, призванные решить современные экологические проблемы, наиболее остро влияющие на возможность достижения устойчивого развития;
- изучение принципов системного анализа различных экологических проблем,

получение навыков проведения системного анализа и поиска путей их решения.

Учебная дисциплина «Управление качеством окружающей среды» входит в Блок 1 Дисциплины (модули).

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные магистрантом при изучении дисциплин «Экологическая экспертиза инженерных проектов», «Управление качеством окружающей среды», «Оценка воздействия на окружающую среду».

Краткое содержание дисциплины.

- **Качество природной среды и состояние природных ресурсов Астраханской области** (нормативы качества окружающей среды, экологическое районирование Астраханской области, основные виды природных ресурсов региона, география производственных мощностей, методы оценки состояния окружающей среды).
- **Влияние экологических факторов среды обитания на здоровье населения** (основные виды загрязнений окружающей среды в регионе, влияние загрязнения атмосферного воздуха, воды на состояние здоровья населения региона, экологически обусловленные заболевания).
- **Охраняемые природные территории** (виды и состояние особо охраняемых природных территорий региона, режим содержания).
- **Регулирование природопользования и охраны окружающей среды** (экономические инструменты регулирования качества окружающей среды, система управления отходами, платежи за загрязнения окружающей среды, нормативно-правовые основы регулирования природопользования и охраны окружающей среды).

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

ПК-8: способность делать выводы, формировать заключения и рекомендации, внедрять результаты исследований и разработок и организацию защиты прав на объекты интеллектуальной собственности;

ПК-6: способность 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.

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля) «Оценка воздействия на окружающую среду»

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: зачет, контрольная работа.

Предполагаемые семестры: 1 (очное отделение), 3 (заочное отделение).

Целями освоения учебной дисциплины являются научить будущих магистров правилам проведения и основам оценки воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и здоровье населения.

Задачами курса являются:

- изучить порядок и методы проведения ОВОС в зависимости от специфики предполагаемой деятельности;
- изучить требования к документам в составе ОВОС, поступающим на экологическую

экспертизу, их обязательный состав и содержание;

- изучить базовые нормативные и методические документы;

- изучить процедуры выполнения ОВОС основные правила проведения общественной экспертизы.

Учебная дисциплина «Оценка воздействия на окружающую среду» входит в Б1.В.ДВ.02.01. Дисциплины (модули) по выбору.

Краткое содержание дисциплины:

Национальная процедура ОВОС. Методология ОВОС. Завершающий этап ОВОС - оценка прогнозируемых изменений в природной среде и их последствий. Зарубежная практика проведения ОВОС. Экологическое проектирование санитарно-защитных зон, водоохранные зоны. ОВОС предприятий народного хозяйства. ОВОС объектов базовой энергетики.

В результате изучения дисциплины магистрант должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

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

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.

Аннотация

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: зачет, контрольная работа.

Предполагаемые семестры: 1 (очное отделение), 3 (заочное отделение).

Целями освоения учебной дисциплины является научить будущих магистров правилам проведения и основам экологической экспертизы объектов водохозяйственного комплекса различного назначения с учетом внедрения научно-исследовательских работ.

Задачами курса являются:

- изучить методики проведения экологической экспертизы,

- изучить экологическое обоснование предпроектной и проектной документации;

- изучить основные правила проведения государственной экологической экспертизы.

- изучить основные правила проведения общественной экспертизы.

Учебная дисциплина «Экологическая экспертиза инженерных проектов» входит в Б.1.В.ДВ.02.02. Дисциплины (модули) по выбору.

Краткое содержание дисциплины:

Методологические, правовые и нормативные основы и принципы экологической экспертизы. Экологическое обоснование предпроектной и проектной документации. Практические методы экологической защиты в ТЭО проектов. Государственная экологическая экспертиза. Общественная экологическая экспертиза.

В результате изучения дисциплины магистрант должен обладать следующими

профессиональными и общепрофессиональными компетенциями:

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

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

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: зачет

Предполагаемые семестры: 3 (очное,) 2, 3 (заочное).

Целью освоения дисциплины «Исследование систем природообустройства и водопользования» является формирование у студентов навыков проведения инженерного обследования в области природообустройства и водопользования и использования его результатов в профессиональной деятельности.

Задачи:

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

Учебная дисциплина «Исследование систем природообустройства и водопользования» относится к циклу **Б1.В.ДВ.03.01.**

Краткое содержание дисциплины:

1. Основные проблемы в области природообустройства и водопользования.
2. Методы обоснования необходимости природообустройства.
3. Полевые натурные наблюдения за водными ресурсами.
4. Нормативно-правовая база и экологическая оценка природообустройства.

В результате изучения дисциплины магистрант должен обладать следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

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

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

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

Аннотация
к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Основы научной и инновационной деятельности»
по направлению 20.04.02 «Природообустройство и водопользование»
(направленность (профиль) «Водоснабжение, водоотведение, рациональное
использование и охрана водных ресурсов»)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: зачет.

Предполагаемые семестры: 3 (очная форма обучения), 3 (заочная форма обучения).

Цель дисциплины – формирование знаний о фундаментальных и прикладных научных исследованиях, закономерностях развития науки, принципах инновационной деятельности.

Основными задачами дисциплины являются: освоение основ организации научных исследований, анализ и синтез полученных теоретических и экспериментальных результатов, освоение основ инновационной деятельности

Учебная дисциплина «Основы научной и инновационной деятельности» входит в Блок Б1.В.ДВ.03 Дисциплины (модули) (базовая часть, дисциплины по выбору).

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

- Деловой иностранный язык;
- Компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании;

Данная дисциплина необходима для изучения следующих дисциплин и прохождения практик:

- научно-исследовательская работа
- для выполнения выпускной квалификационной работы

Краткое содержание дисциплины

Методологические основы научного познания и творчества. Информационный поиск. Теоретические и экспериментальные исследования. Элементы теории планирования эксперимента. Анализ и обработка результатов экспериментальных исследований. Оформление результатов научно-исследовательской работы.

Инновация как экономическая категория. Инновационный процесс и инновационная деятельность. Управление инновациями и инвестиции в инновационный процесс. Государственная инновационная политика

В результате изучения дисциплины магистр должен обладать следующими общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

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

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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: зачет

Предполагаемые семестры: 3(очной формы) и 3 (для заочной формы).

Цель – 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:

1 Сформировать навыки контроля состояния объектов природной среды, построения систем мониторинга различных природных и техногенных процессов.

2 Сформировать умение организации и обеспечения работы постов и пунктов экологического контроля и мониторинга, в том числе и экспедиций на основе использования международного опыта в области мониторинга

Учебная дисциплина «Прогнозирование и мониторинг природных и техногенных процессов» входит в Блок Б1.В.ДВ.04 Дисциплины (модули) (базовая часть, дисциплины по выбору).

Краткое содержание дисциплины:

- Прогнозирование рисков обеспечения экологической безопасности.
- Прогнозирование физической и параметрической безотказности инженерно-экологических систем. Решение задач техносферной и экологической безопасности.
- Прогнозирование угроз и рисков жизнедеятельности: определение возможных сценариев возникновения и развития аварийных ситуаций, вероятность аварийных сценариев.
- Определение техногенного риска системы при использовании предварительного анализа опасностей и составления блок – схем безаварийной работы системы.
- Моделирование и прогнозирование аварий, пожаров и катастроф.
- Моделирование чрезвычайных ситуаций. Прогнозирование аварий, катастроф.
- Мониторинг угроз природных чрезвычайных ситуаций;
- Характеристика стихийных бедствий, аварий, катастроф;
- Перспективы развития методов и средств управления техническим состоянием на основе применения методов диагностирования, мониторинга, прогнозирования природных и техногенных процессов

В результате изучения дисциплины магистр должен обладать следующими общекультурными и общепрофессиональными компетенциями:

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

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.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Форма контроля: зачет

Предполагаемые семестры: 3(очная и заочная формы обучения).

Цели дисциплины:

- понимание актуальности концепции устойчивого развития общества как новой экологически приемлемой модели экономического развития современной цивилизации;
- формирование у магистрантов способностей анализировать влияние антропогенных воздействий на природную среду, а также прогнозировать последствия таких воздействий;
- ознакомление магистрантов с основными методами экоаналитического контроля состояния водных объектов;
- приобретение способности магистрантом самостоятельно выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях.

Задачи:

- понимание актуальности концепции устойчивого развития общества как новой экологически приемлемой модели экономического развития современной цивилизации;
- формирование у магистрантов способностей анализировать влияние антропогенных воздействий на природную среду, а также прогнозировать последствия таких воздействий;
- приобретение способности магистрантом самостоятельно выполнять экспериментальные исследования в лабораторных и промышленных условиях

Учебная дисциплина «Экологический анализ загрязненности водных объектов» входит в Б.1.В.ДВ.04.02. Дисциплины (модули) по выбору.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

Управление природно-техногенными комплексами

Проектирование водохозяйственных систем

Краткое содержание дисциплины:

1. Водные экосистемы, их классификация.
2. Загрязнения водных экосистем.
3. Эколого-аналитический мониторинг
4. Экологический контроль
5. Аналитические методы исследования водных объектов
6. Роль экоаналитического контроля в системе управления качеством водных объектов

В результате изучения дисциплины магистрант должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

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

Факультатив:

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 контроля: зачет

Предполагаемые семестры: 1,2(очной формы) и 4 (для заочной формы)

Цель – разрабатывать проекты реконструкции инженерных систем и сооружений водоснабжения и водоотведения населенных мест и промышленных предприятий; осуществлять строительные работы по реконструкции и интенсификации работы инженерных систем и сооружений.

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

- законы об охране окружающей природной среды, об основах градостроительства и другие законы, в которых рассматриваются вопросы охраны водоемов от загрязнений;
- нормативно-технические документы (ГОСТы, СНиПы) 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.В.01 Факультативные дисциплины.

Краткое содержание дисциплины:

Современное состояние систем водоснабжения и водоотведения. Проблемы реконструкции и ее техническая и экономическая целесообразность. Реконструкция природоохранных и гидротехнических сооружений. Реконструкция водозаборных сооружений. Реконструкция водопроводных очистных сооружений.

Реконструкция насосных станций. Реконструкция водоводов и наружных сетей водоснабжения. Анализ работы сооружений водоотведения и определение возможности их реконструкции. Реконструкция сооружений механической очистки сточных вод

Реконструкция сооружений биологической очистки сточных вод. Реконструкция канализационных насосных станций и сетей хозяйственно-бытовой и дождевой канализации.

В результате изучения дисциплины магистр должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

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.

Аннотации (Программа практик).

Аннотация

к рабочей программе дисциплины (модуля)

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Форма контроля: зачет с оценкой.

Предполагаемые семестры: 2.

Тип практики: учебная

Цели: овладение необходимыми профессиональными компетенциями, по избранному направлению специализированной подготовки; формирование навыков самостоятельного решения конкретных научных и производственных задач природообустройства и водопользования; приобретение магистрантами навыка исследователя, владеющего современным инструментарием науки для поиска и интерпретации информационного материала с целью его использования в производственной деятельности.

Задачами является: изучение опыта работы высококвалифицированных специалистов в области природообустройства и водопользования; приобщение магистранта к социальной среде предприятия (организации) с целью приобретения общекультурных компетенций, необходимых для работы в профессиональной сфере; формирование и развитие у магистрантов профессионально значимых качеств, устойчивого интереса к профессиональной деятельности; приобретение практических навыков в будущей профессиональной деятельности или в отдельных ее разделах; изучение передового опыта научной и производственной деятельности по избранному направлению; ознакомление с порядком и правилами выпуска конструкторской документации.

Краткое содержание дисциплины:

Подготовительный этап. Инструктаж по сбору, обработке необходимого материала (по литературе и фактического), по составлению отчета. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с местом прохождения практики с целью изучения деятельности предприятия.

Экспериментальный этап. Экскурсии по подразделениям предприятия (организации); прослушивание лекций специалистов. Выполнение программы практики и индивидуального задания, выданного руководителем практики от университета, на более глубокое изучение и анализ одной из позиций программы. Выполнение индивидуального или группового задания.

Заключительный этап. Подготовка отчета по практике по получению практики по получению первичных профессиональных умений и навыков. Дифференцированный зачет. Подготовка к защите отчета по практике.

В результате прохождения практики обучающийся должен овладеть следующими общекультурными и профессиональными компетенциями:

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

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

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

Аннотация

к программе практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. технологическая)» по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование» по профилю подготовки "Водоснабжение, водоотведение, рациональное использование и охрана водных ресурсов"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

Форма контроля: дифференцированный зачет.

Предполагаемые семестр – 2,3 (очная форма обучения)

4 (заочная форма обучения)

Цели и задачи практики.

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 на предприятиях, деятельность которой отвечает направлению подготовки магистра.

Задачами дисциплины

Основные задачи практики:

- обобщение, систематизация, конкретизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков на основе изучения опыта работы конкретной организации по основным направлениям деятельности;
- получения опыта работы в научных лабораториях научно-исследовательских и производственных организаций;
- формирование у магистра профессионально значимых качеств и навыков для устойчивого интереса к профессиональной деятельности на водохозяйственных объектах водохозяйственных комплексах и системах, отраслевом водном хозяйстве, об особенностях различных видов природопользования, об экологически вредных технологиях, малоотходных схемах использования сырья, комплексном освоении месторождений полезных ископаемых, о необходимости охраны природы при строительстве и эксплуатации водохозяйственных систем, охране природы.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. технологическая) входит в блок Б2.В2 Производственная практика; Б2.В.2.01(П).

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. технологическая) базируется на следующих дисциплинах подготовки магистров: «Проектирование водохозяйственных систем», компьютерные технологии в водохозяйственном проектировании»

В результате прохождения практики обучающийся должен овладеть следующими общекультурными и профессиональными компетенциями:

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

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

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма контроля: зачет с оценкой.

Предполагаемые семестры: 2,3.

Тип практики: производственная

Цели практики

Педагогическая практика является неотъемлемой частью учебного плана магистерской программы и преследует следующие цели: закрепление и углубление теоретической подготовки студентов, получение практических навыков преподавательской деятельности, в т.ч. навыков работы в аудитории, подготовки и использования учебно-методических материалов.

Задачами практики являются дополнительные знания и навыки в следующих областях:

- разработка планов и программ проведения занятий в рамках дисциплин по тематике выбранного профиля магистерской программы;
- разработка инструментария контроля знаний, анализ результатов проверки;
- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме дисциплины в рамках профиля магистерской программы, выбор методов и средств достижения целей занятия;
- организация и проведение занятий;
- организация и контроль самостоятельной работы студентов.

Учебная дисциплина «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в т.ч. педагогическая практика) входит в Блок 2 Практики, в том числе научно-исследовательская работа.

Для освоения дисциплины необходимы знания, полученные магистрантом при изучении дисциплин базовой и вариативной частей ОПОП:

- Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков
- Экологическая экспертиза инженерных проектов
- Экологические проблемы региона

Краткое содержание дисциплины.

Организационный этап. Проведение общего организационного собрания обучающихся по отчету по практике. Выдача заданий на практику. Подготовка и издание приказа о местах прохождения практики и руководителей.

Подготовительный этап. Разработка индивидуального графика проведения учебных занятий, самоанализа и обсуждения результатов.

Педагогический этап. 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

Завершающий этап. Защита отчета по итогам практики.

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими общекультурными и общепрофессиональными компетенциями:

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

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.

Аннотация

к программе "Научно-исследовательская работа" по направлению подготовки 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 контроля: дифференцированный зачет.

Предполагаемые семестр-2-4-5 (заочная форма обучения)

Предполагаемые семестр-1-2-3-4 (очная форма обучения).

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

Задачами НИР являются:

- ✓ обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- ✓ формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- ✓ формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- ✓ обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- ✓ самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- ✓ проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

Дисциплина "Научно-исследовательская работа" входит в блок Б2.В2

Научно-исследовательская работа: Б2.В2.03(П).

Изучение дисциплины "Научно-исследовательская работа базируется на дисциплинах блока 1 учебного плана.

Краткое содержание дисциплины:

- 1. Ознакомительный этап.** Магистрант самостоятельно составляет план прохождения практики и утверждает его у своего научного руководителя. Также на этом этапе формулируются цель и задачи экспериментального исследования, знакомство с современными научными методологиями, работа с научной

литературой; требования к оформлению научно-технической документации и составление научно-технического обзора по тематике диссертации.

2. **Подготовительный этап.** Подготовка к проведению научного исследования. Для подготовки к проведению научного исследования магистранту необходимо изучить: теоретические основы методики, постановки и организации научного эксперимента обработки научных данных; ознакомление, изучение, приобретение навыков работы с отдельными приборами, программами, устройствами до уровня, достаточного для самостоятельного проведения стандартных работ; методы анализа и обработки экспериментальных данных; физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту и программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере. На этом же этапе магистрант разрабатывает методику проведения эксперимента.
3. **Этап экспериментальных исследований.** Разработка и изготовление экспериментальной установки и выполнение исследовательских работ по тематике диссертации с использованием приобретенных навыков работы с оборудованием.
4. **Заключительный этап.** Магистрант осуществляет обработку полученных данных, оформляет отчет по научно - исследовательской работе, готовит публикацию и презентацию результатов проведенного исследования

В результате прохождения научно-исследовательской работы, обучающийся должен овладеть следующими общекультурными и общепрофессиональными компетенциями:

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

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

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.

Аннотация

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Форма контроля: дифференцированный зачет

Предполагаемые семестр - 4 (очная форма обучения)

5 (заочная форма обучения)

Цели и задачи практики.

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

Задачами дисциплины

Основные задачи практики:

- закрепление магистрантами практических навыков решения организационно-экономических и управленческих задач;

- углубление теоретических знаний и закрепление практических навыков разработки документов нормативно-методического обеспечения системы управления предприятием – базы практики;
- сбор материалов по теме выпускной квалификационной работы;
- изучение структуры предприятия, организации и технологии производства, основных функций производственных, экономических и управленческих подразделений;
- анализ научно-исследовательской, опытно-конструкторской и технической подготовки производства;
- выработка вариантов, оценка и принятие управленческих решений по совершенствованию системы управления в инвестиционно- строительной сфере.

Преддипломная практика входит в блок Б2.В2 Производственная практика; Б2.В.2.04(П (Вариативн)).

Преддипломная практика базируется на следующих дисциплинах подготовки магистров: «Проектирование водохозяйственных систем», «Водоотведение и очистка сточных вод», «Рациональное использование природных ресурсов», «Водоснабжение и сооружения водоподготовки». Практика необходима для выполнения выпускной квалификационной работы.

В результате прохождения практики обучающийся должен овладеть следующими профессиональными компетенциями:

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-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.

Аннотация (Программа государственной итоговой аттестации
(итоговая аттестация).

**Аннотация
к программе итоговой аттестации
по направлению подготовки 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 контроля: защита выпускной квалификационной работы

Предполагаемые семестр-5 (заочная форма обучения)

Предполагаемые семестр-4 (очная форма обучения)

Цель выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) заключается в достижении магистрантом необходимого уровня знаний, умений и навыков, позволяющих ему, как высококвалифицированному специалисту, успешно воздействовать на объекты природообустройства и водопользования, и добиваться высоких технико-экономических показателей их развития в долгосрочной перспективе.

Для достижения поставленных целей магистрант должен решить следующие задачи:

- определить сферу исследования деятельности предприятия в соответствии с собственными интересами и квалификацией;
- выбрать тему ВКР;
- обосновать актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), сформировать цель и задачи исследований, определить предмет и объект исследований, обосновать научную новизну ВКР;
- 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 магистерской диссертации 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 (магистерской диссертации) в соответствии с действующими стандартами и требованиями нормоконтроля и др.

В результате прохождения итоговой аттестации, обучающийся должен овладеть следующими общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, проявлять инициативу, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения, в том числе в ситуациях риска (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала, способность совершенствоваться и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК-3);
- 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-4);
- способностью оформлять, представлять, докладывать, обсуждать и распространять результаты профессиональной деятельности (ОК-5);
- способностью к поддержанию конструктивного взаимодействия в процессе межличностного и делового общения, свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (ОК-6);
- способностью анализировать и адекватно оценивать собственную и чужую деятельность, разбираться в социальных проблемах, связанных с профессией (ОК-7);
- способностью и готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-1);
- 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-2);
- готовностью к изучению, анализу и сопоставлению отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации проектов природообустройства и водопользования (ОПК-3);
- 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-4);
- способностью профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства (ОПК-5);
- способность собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию (ОПК-6);
- способностью обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, при проведении научно-исследовательских работ (ОПК-7).
- способностью определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов (ПК-1);
- 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-2);
- способностью обеспечивать соответствие качества проектов природообустройства и водопользования международным и государственным нормам и стандартам (ПК-3);
- 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-6);

- 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-7);
- способностью делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-8);
- способностью проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования (ПК-9).