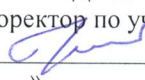


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
 Тритенко А.Н.
« ____ » _____ 2015 г.

**4.1. СОСТАВ, ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ
УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН / МОДУЛЕЙ,
ПРАКТИК, НИР, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ
ПРИОБРЕТЕНИЕ ВЫПУСКНИКАМИ
КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ОПОП ВО**

**Направление подготовки: 20.03.02 – Природообустройство и
водопользование**

**Направленность (профиль): Комплексное использование и охрана водных
ресурсов**

Программа академический бакалавриат

Квалификация выпускника: очная

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Вологда
2015г.

Индекс	Название дисциплин (модулей), практик	Краткое содержание (через основные дидактические единицы)	Коды формируемых компетенций
1	2	3	4
Б 1.Б	БАЗОВАЯ ЧАСТЬ		
Б1.Б1	История	Теория и методология исторической науки. Закономерности и этапы исторического процесса, основные события и процессы мировой и отечественной истории. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Особенности экономического и социально-политического развития Древней Руси (IX-XIII вв.). Политическая раздробленность русских земель. Борьба Руси с ордынским игом. Объединительные процессы в русских землях и образование Московского (Российского) централизованного государства (XIII-начало XVI вв.). Развитие России в XVI-XVII вв. Российская империя в XVIII – первой половине XIX вв.; второй половине XIX-начале XX вв. Революция 1905-1907 гг. и начало российского парламентаризма. Россия в условиях войн и революций (1914-1917 гг.). Февральская (1917 г.) революция. Октябрьская революция 1917 г. Внутренняя и внешняя политика большевиков (окт.1917-1921 гг.). Гражданская война. Образование СССР. СССР в 1922-1941 гг.; во II мировой и Великой Отечественной войнах (1941-1945 гг.); в 1945-1991 гг. Распад СССР. Становление новой российской государственности.	ОК-1, 7, 6, 2, 4, 5
Б1.Б2	Философия	Объект, предмет, структура и функции философии. Философия и мировоззрение. Место и роль философии в культуре. История философии. Философия бытия. Философия познания. Философия человека. Социальная философия	ОК-1, 3, 5, 6, 7, 2, 4; ПК-8
Б1.Б3	Иностранный язык	Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке. Основные особенности произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации. Чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 3000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении. Основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом стилях. Культура и традиции стран, изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, частное письмо, деловое письмо, биография.	ОК-1, 3, 4, 7, 6, 5
Б1.Б4	Экономика предприятия	Основные показатели деятельности предприятия; природообустройства и водопользования; методы оценки ресурсов. планирования ресурсного обеспечения деятельности предприятия; анализ экономической	ОК-3; ПК-15, 8

		эффективности инженерных проектов и деятельности предприятий; укрупненные расчеты затрат на проектирование и реализацию проекта; оценка результата работы; методы расчета экономических показателей проектов природообустройства и водопользования.	
Б1.Б5	Управление качеством	Теоретические основы и современная практика всеобщего управления качеством; принципы деятельности в области управления качества на основе международных стандартов ISO; инструменты контроля и управления качеством; методы статистического контроля и управления процессами; документационное и организационное обеспечение системы менеджмента качества; структура затрат на качество; основные инструменты управления качеством на всех этапах жизненного цикла продукции.	ОК-2; ОПК-2; ПК-9, 14, 5, 6, 7
Б1.Б6	Водное, земельное, экологическое право	Государство и право: основные понятия; роль государства и права в жизни общества; структура правовой нормы; источники российского права; виды нормативно-правовых актов; основные понятия и источники экологического, водного и земельного права; способы и методы правового регулирования экологических, водных и земельных отношений; правовые основы обеспечения экологической безопасности инженерных решений, хозяйственной и иной деятельности; сущность и содержание основных видов эколого-правовой ответственности; права, обязанности и организационно-правовые формы собственников, владельцев и пользователей природных ресурсов; виды прав на природные ресурсы и объекты, основания их возникновения, изменения и прекращения; экологическая экспертиза, экологический контроль, экологический аудит; экономический механизм охраны окружающей природной среды; международное экологическое, земельное и водное право.	ОК-4, 7; ПК-2, 7, 8
Б1.Б7	Математика	Линейная алгебра и аналитическая геометрия; введение в математический анализ; дифференциальное исчисление функций одной переменной; интегральное исчисление функций одной переменной; дифференциальное исчисление функций нескольких переменных; человек и функциональные ряды; гармонический анализ; кратные, криволинейные и поверхностные интегралы; теория поля; обыкновенные дифференциальные уравнения; элементы качественной теории дифференциальных уравнений; теория функций комплексной переменной; операционное исчисление; уравнения математической физики; основы теории вероятностей и математической статистики; основы дискретной математики; методы оптимизации; численные методы.	ОК-1; ПК-1, 4, 10, 16
Б1.Б8	Физика	Физические основы механики: элементы кинематики, элементы динамики частиц, принцип относительности в механике, элементы релятивистской динамики, элементы механики твердого тела, элементы механики сплошных сред; электричество и магнетизм: электростатика, постоянный электрический ток, магнитное поле, статические поля в веществе, уравнения Максвелла, принцип относительности в электродинамике, квазистационарное электромагнитное поле; физика колебаний и воли: кинематика гармонических колебаний, гармонический осциллятор, ангармонические колебания, волновые процессы, интерференция воли, дифракция волн, взаимодействие электромагнитных волн с веществом; квантовая физика: экспериментальное обоснование основных идей квантовой механики. Линейчатые спектры атомов. Правило частот Бора. Принцип соответствия. Опыт Франка и Герца. Опыт Штерна и Герлаха. Резонансы во взаимодействии нейтронов с атомными ядрами и пионов с нуклонами, фотоны, корпускулярно - волновой дуализм, квантовые состояния, уравнение Шредингера, атом, многоэлектронные атомы, молекула электроны в кристаллах элементы квантовой электроники, атомное ядро; статистическая физика и термодинамика: элементы молекулярно - кинетической теории, элементы термодинамики, функции распределения, элементы физической кинетики, распределение Гиббса, порядок и беспорядок в природе, кристаллы в тепловом равновесии, диэлектрики и магнетики в тепловом	ПК-1, 10, 16

		равновесии; современная физическая картина мира.	
Б1.Б9	Химия	Основы строения вещества; химические элементы и их соединения; реакционная способность веществ; периодическая система элементов в свете строения атома, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь; химическая идентификация веществ: качественный и количественный анализ; химические системы; дисперсные системы и их классификация; химическая термодинамика и кинетика; количественное описание реакции превращения веществ; расчет количественного содержания растворенного вещества, осмотического давления растворов, скорость химических реакций и их направленность; методы определения химических показателей.	ОК-7; ПК-1, 5, 9, 10
Б1.Б10	Экология	Структура биосферы; структура экосистемы; взаимоотношения организма и среды; связи экологии и здоровья человека; глобальные проблемы окружающей среды; экологические принципы рационального использования природных ресурсов, правовые аспекты охраны природы; экозащитная техника и технологии.	ОК-1, 7; ОПК-1, 2, 3; ПК-8, 9, 1, 12, 15, 16
Б1.Б11	Почвоведение	Роль почвы в биосферных процессах, факторы и условия почвообразования; основные почвенные процессы, законы зональности; основные типы и свойства почв по почвенно-географическим зонам; определение физико-механических, водных и химических свойств почвы; строение и состав почв; моделирование и прогнозирование почвенных процессов; изменения почв при освоении, мелиорации и рекультивации земель; бонитировка и экономическая оценка почв; почвенно-географическое районирование и классификация почв России.	ОК-1, 7; ПК-2, 9
Б1.Б12	Гидрология, климатология и метеорология	Предмет, цель и задачи дисциплины; учение о гидросфере; общие закономерности процессов формирования поверхностного стока, водного баланса Земли, суши и речного бассейна; генетические и статистические методы расчета основных характеристик годового стока и его внутригодового распределения; расчеты максимального и минимального стока; взаимодействие поверхностных, почвенных и грунтовых вод; моделирование гидрологических процессов; история и практика гидрологических прогнозов; принципы, правила и инструменты гидрологического мониторинга, расчет показателей гидрологического режима водотоков; методы и приборы измерения уровней и глубин воды, речных насосов, метеорологических характеристик; состав и строение атмосферы, принципы и законы теплообмена, влагооборота и атмосферной циркуляции; физические процессы и факторы, определяющие погоду и климат.	ОК-1, 5, 6, 7, 9; ОПК-1, 2; ПК-1, 2, 10, 11
Б1.Б13	Гидрогеология и основы геологии	Строение, состояние и основные свойства земной коры, происхождение, состав, свойства, условия залегания, распространение; основные физические и водные свойства наиболее распространенных горных пород, виды воды в горных породах и минералах; происхождение, условия залегания, состав, свойства и распространение подземных вод в земной коре, режим, баланс, запасы и охрана подземных вод; классификация и свойства грунтов, инженерно-геологические процессы: гидрогеологические и инженерно-геологические исследования; методика построения и чтения геологических, гидрогеологических карт и разрезов.	ОК-1, 7; ПК-1, 4, 9
Б1.Б14	Безопасность жизнедеятельности	Основы безопасности жизнедеятельности в системе "человек-среда обитания"; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности; средства и методы повышения безопасности, экологичности и устойчивости технических средств и технологических процессов.	ОК-7, 9, 6; ПК-5, 13, 6, 10
Б1.Б15	Электротехника, электроника и	Электрические и магнитные цепи; основные определения, топологические параметры и методы расчета электрических цепей; анализ и расчет цепей переменного тока: электрические машины и электромагнитные устройства, используемые при электроприводе и автоматизации мелиоративных,	ОК-7; ПК-1, 4, 9

	автоматизация	водохозяйственных, природоохранных систем и сооружений.	
Б1.Б16	Инженерная графика	Способы задания точки, прямой, плоскости на комплексном чертеже, способы преобразования чертежа; построение кривых линий, поверхности, аксонометрических проекций, проекций с числовыми отметками; привязка сооружений к топографической поверхности, оформление чертежей; основные приемы построения и чтения чертежа	ПК-10, 13, 16
Б1.Б17	Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства	Особенности и структура природно-техногенных комплексов; ландшафтное районирование; необходимость, цели и сущность мелиорации земель различного назначения; мелиоративный режим, методы, способы и приемы оросительных, осушительных, химических, тепловых и других мелиораций, принципы эколого-экономического обоснования мелиорации; задачи, методы природоохранного обустройства территорий, охраны природной среды и ландшафтов городов и пригородов; защита территории от затопления и подтопления, методы борьбы с оврагообразованием и размывом оврагов; восстановление участков территории, нарушенных в результате хозяйственной деятельности, предохранения берегов водоемов от размывов; водный и солевой балансы земель; расчет баланса гумуса; показатели мелиоративного режима; параметры оросительных систем; оценка влияния мелиорации на окружающую среду.	ОК-7, 3; ОПК-1; ПК-2, 4, 10, 1
Б1.Б18	Водохозяйственные системы и водопользование	Особенности и структура водохозяйственных систем, принципы управления водным хозяйством, характеристики участников водохозяйственного комплекса, принципиальные схемы систем водоснабжения, обводнения и водоотведения, нормы водопотребления и водоотведения, мероприятия по экономии водных ресурсов и поддержанию качества вод; методы воднобалансовых, гидрохимических и водно-энергетических расчетов.	ОК-3, 5; ОПК-2, 3; ПК-8, 12, 13, 16, 1, 2
Б1.Б19	Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию	Организация, нормирование и планирование производственных процессов при выполнении проектно-исследовательских, строительных и ремонтных работ при природообустройстве и водопользовании; технологии работ и процессов; методика выбора и оценки технологических решений по производству работ на объектах; методы контроля, учета и отчетности при выполнении работ по природообустройству и водопользованию; решение организационно технологических и организационно управленческих задач с учетом безопасности жизнедеятельности и охраны окружающей среды.	ОК-3, 7; ОПК-1, 2, 3; ПК-9, 10, 1, 2, 3, 4
Б1.Б20	Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений	Эксплуатационные требования к системам; эксплуатационное оборудование и оснащение систем природообустройства и водопользования, эксплуатационная гидрометрия; правила технического обслуживания и ремонта систем, основные мероприятия по совершенствованию и реконструкции систем, принципы и правила мониторинга систем, его задачи, организация и технические средства ведения мониторинга.	ОК-3, 7; ОПК-3; ПК-1, 9, 11, 2, 3, 10
Б1.Б21	Машины и оборудование для природообустройства и водопользования	Общее устройство и принципы работы основных типов машин и оборудования для природообустройства и водопользования, область их применения; преимущества и недостатки основных типов машин в соответствии с принятой классификацией, необходимый набор технических показателей, дающих возможность оценить технологические возможности машин и оборудования; оценка производительности машин и механизмов, используемых в природообустройстве; методы обоснования выбора машин для природообустройства и водопользования	ОК-3, 7; ПК-9, 10, 1, 2, 3
Б1. Б22	Основы строительного дела:		
Б1. Б22.1	Инженерная геодезия	Геодезические приборы, их поверки и исследования, методы нивелирования, плановые и высотные геодезические сети, приемы топографических съемок, разбивочных работ, наблюдений за деформациями	ОК-5; ПК-6, 10, 12, 9, 13, 1,

		сооружений; методы производства работ при топографической съемке местности	4, 15
Б1. Б22.2	Механика грунтов, основания и фундаменты	Виды оснований и фундаментов, номенклатура и свойства грунтов оснований фундаментов различных сооружений; законы распределения напряжений в грунтах от их собственного веса и внешних нагрузок; методы определения и оценка показателей различных свойств грунтов, необходимых для проектирования фундаментов и расчета оснований.	ОК-7; ПК-6, 10, 12, 1, 15
Б1. Б22.3	Материаловедение и ТКМ	Основные виды строительных материалов, физические, механические и технологические свойства строительных материалов, композиционные материалы, гидроизоляционные и лакокрасочные материалы; технологические процессы изготовления конструкционных материалов; применение современных конструкционных материалов для природообустройства и водопользования	ПК-12, 1, 15
Б1. Б22.4	Инженерные конструкции	Основные положения расчета инженерных конструкций по предельным состояниям, основные свойства и характеристики материалов, применяемых для конструкций, конструктивные схемы зданий и сооружений, их конструктивные элементы, основные принципы расчета прочности и устойчивости конструкций, прочности средств их соединений; компоновки инженерных сооружений и зданий, расчета и конструирования плит, балок, ферм, стоек, колонн и средств, их соединений.	ПК-1, 10, 4, 6, 12, 13, 15
Б1. Б23	Гидравлика	Основные закономерности равновесия и движения жидкостей, основные параметры и способы расчета потоков в трубопроводах и открытых руслах; способы гидравлического обоснования размеров основных сооружений на открытых потоках; основы фильтрационных расчетов; применение уравнения Бернулли для потока реальной жидкости; гидравлические расчеты трубопроводов, расчеты сооружений и сопряжения бьефов и фильтрационные расчеты.	ОК-1, 6, 7, 9; ПК-4, 9
Б1. Б24	Механика. Теоретическая механика	Законы кинематики: общий случай движения свободного твердого тела; абсолютное и относительное движение точки; законы статики и динамики: механическая система; система сил; аналитические условия равновесия произвольной системы сил; принцип Даламбера для материальной точки принцип возможных перемещений; обобщенные координаты системы; дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа второго рода; решение системы уравнений равновесия твердого тела, движения материальной точки и механической системы (в обобщенных координатах).	ОК-7; ПК-1, 4, 6, 9
Б1. Б25	Механика. Сопротивление материалов	Основные предпосылки сопротивления материалов, его объекты, внутренние силы и напряжения, простые и сложные деформации, методы построения эпюр внутренних силовых факторов, методы расчета статически определимых и неопределимых стержневых систем, продольно-поперечного изгиба и устойчивости стержней, их несущие способности; применять методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и систем; методы измерения прочностных характеристик твердых тел.	ОК-7; ПК-1, 4, 6, 9
Б1. Б26	Информационные технологии	Технология сбора, обработки, хранения и передачи информации; методика создания баз данных; источники данных и их типы; методика разработки алгоритмов решения инженерных задач; программные средства для использования компьютерной графики; компьютерные сети; приемы защиты информации, основы теории моделирования детерминированных и вероятностных процессов; возможности и методика линейного, динамического и стохастического программирования; создание в объектно-ориентированных средах программирования программы для решения конкретных инженерных задач; использование пакетов прикладных офисных, инженерных и математических программ; пространственно-графическая информация.	ОК-1, 3, 5; ПК-1, 3, 4, 10, 12, 13, 15

Б1. Б27	Метрология, сертификация и стандартизация	Основы метрологии, стандартизации и сертификации, работа метрологических служб, обеспечивающих единство измерений; принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией при проведении инженерных расчетов.	ОК-7; ПК-2, 4, 6, 12, 14, 15, 7, 11, 13, 16
Б1. Б28	Физическая культура и спорт	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство РФ о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств Физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая Физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт, индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.	ОК-8
Б 1.В	ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ		
Б 1. В.ОД	Обязательные дисциплины		
Б1.В. ОД.1	Экономика	Предмет и метод экономики. Базовые экономические понятия. Рыночная система: спрос и предложение. Поведение потребителя в рыночной экономике. Фирма как совершенный конкурент. Типы рыночных структур: совершенная и несовершенная конкуренция. Рынок факторов производства. Институциональные аспекты рыночного хозяйства. Национальная экономика как целое. Макроэкономическая нестабильность: экономические циклы, безработица, инфляция. Макроэкономическое равновесие. Бюджетно-налоговая политика. Кредитно-денежная политика. Экономический рост. Международные экономические отношения. Особенности переходной экономики России	ОК-3, 6; ПК-4, 8, 9, 15
Б1.В. ОД.2	Культурология	Структура и состав культурологического знания; восточные и западные типы культур. Специфические «серединные» культуры; локальные культуры; место роль России в мировой культуре культура и глобальные проблемы современности	ОК-1, 3, 6, 7, 2, 5; ПК-8, 9
Б1.В. ОД.3	Психология и педагогика	Предмет и методы психологии. История развития научной психологии. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Развитие психики человека. Сознание человека. Познавательные процессы. Психология личности и общения. Общие основы педагогики. Теория обучения. Теория воспитания. Управление образовательными системами. Основы педагогической деятельности.	ОК-2, 5, 7, 6; ПК-8, 9
Б1.В. ОД.4	Социология	История социологии. Методы социологических исследований. Социальные взаимодействия, социальный контроль и массовое сознание. Общество: типология обществ и социальные институты. Мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Социальная стратификация и мобильность. Социальные изменения. Личность и общество.	ОК-1, 5, 7, 6, 2, 4; ПК-8, 9
Б1.В. ОД.5	Философия техники	Введение в политологию История развития политической науки Политическая система общества и её институты Политические процессы и политическая деятельность Мировая политика и международные отношения Прикладная политология.	ОК-1, 6, 7, 2; ПК-8, 9
Б1.В. ОД.6	Деловой иностранный язык	Деловая лексика. Лексический минимум в объеме 1500 учебных лексических единиц общего и делового характера. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера, без искажения смысла при письменном и устном общении. Понятие об официальном деловом стиле. Культура и традиции. Создание лингвострановедческого минимума сведений о странах изучаемого языка. Чтение. Поисковое чтение с целью определения наличия или отсутствия в тексте запрашиваемой информации.	ОК-4, 6, 7, 5

		Изучающее чтение с элементами анализа информации. Понятие об официально-деловом стиле. Профессионально-деловая сфера общения. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств официального общения. Правила речевого этикета. Развитие коммуникативных навыков в сфере делового общения: деловая поездка за рубеж, прохождение паспортного и таможенного контроля в аэропорту, пребывание в гостинице, организация питания, осмотр достопримечательностей, деловая встреча. Обучение иноязычному общению, т.е. практическому использованию изучаемого языка в различных актуальных ситуациях: разговоры по телефону, интервью при поступлении на работу и пр.. Письмо. Оформление делового письма, электронного сообщения, факса. Написание резюме, письма-заявления, письма-уведомления, письма-запроса. Оформление служебной записки, телефонограммы.	
Б1.В. ОД.7	Информатика	Понятие информации; принцип работы компьютера; алгоритм и алгоритмизация. Визуализация алгоритмов; программирование; программное обеспечение; обзор языков высокого уровня; технология программирования;; телекоммуникации; модели решения функциональных и вычислительных задач; компьютерная графика и системы геометрического моделирования; аппаратура компьютера. Технические средства реализации информационных процессов; интегрированные автоматизированные системы; информационные технологии.	ОК-1, 3, 5, 7; ПК-1, 3, 4, 10
Б1.В. ОД.8	Природопользование	Теоретические основы природопользования. Исходные понятия: окружающая среда, охрана природы, охрана окружающей среды. Предмет, задачи, принципы природопользования. Рациональное и нерациональное природопользование. Географический подход в природопользовании. Природные системы как объекты воздействия человека: общие представления о природных системах, структурная схема геосистем и экосистем. Структура и свойства природных систем. Социально-экономические функции систем и их потенциал. Воздействие человека на природные системы. Воздействие человека на природные системы. Понятие антропогенной нагрузки. Ресурсоемкость, землеемкость, отходность. Методы прогнозирования последствий антропогенных воздействий. Ресурсное природопользование. Понятия «природные ресурсы» и «природно-ресурсный потенциал». Природные ресурсы и их размещение по видам. Принципы восстановления природных ресурсов. Классификации природных ресурсов. Ресурсные циклы и динамика их развития. Оценка природных ресурсов. Кадастры природных ресурсов. Почвенные ресурсы. Земельные ресурсы. Водные ресурсы. Леса России. Отраслевое природопользование. Лесной комплекс. Водное хозяйство, использование водных ресурсов. Экономические проблемы сохранения биологического разнообразия. Топливно-энергетический комплекс. Использование топливно-энергетических ресурсов. Альтернативные варианты решения энергетических проблем. Металлургический комплекс. Загрязнение окружающей среды: причины загрязнения атмосферы, биосферы, отходы производства и их использование. Экологический мониторинг как система наблюдения и контроля окружающей среды. Методика организации мониторинговых наблюдений. Значение кадастров природных ресурсов. Виды лицензий на природопользование. Государственный земельный кадастр. Государственный кадастр месторождений полезных ископаемых. Государственный водный кадастр. Государственный лесной кадастр. Ботанические, биохимические, зоологические, почвенные и динамические пространственные критерии оценки. Программно-целевой метод в управлении природопользованием. Содержание и последовательность этапов разработки целевых экологических программ. Теория устойчивого развития.	ОК-4, 2; ПК-8, 12
Б1.В. ОД.9	Охрана окружающей	Основы охраны атмосферы. Природа и свойства загрязняющих природную среду веществ. Влияние загрязнения атмосферы на человека, растительный и животный мир. Закономерности распределения	ОК-3; ОПК-2,

	среды	загрязняющих веществ. Качественные и количественные изменения водных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности. Гидрологические факторы формирования и методы оценки качества поверхностных вод. Охрана водных объектов от истощения. Водоохранные зоны и лесозащитные полосы. Основы охраны поверхности литосферы. Отходы производства и потребления. Классификация отходов. Расчет разбавления в водотоках и водоемах. Расчет необходимой степени очистки сточных вод. Расчет ПДС и предотвращенного экологического ущерба. Расчет выбросов загрязняющих веществ от работы двигателя автотранспорта. Расчет выбросов загрязняющих веществ от котельной.	3; ПК-2, 6, 1, 8, 9
Б1.В. ОД.10	Водные ресурсы и мировой водный баланс	Предмет и задачи; гидросфера и ее связь с другими оболочками Земли; водопользование и водоотведение; физико-химические свойства воды; факторы, хозяйственной деятельности, оказывающее влияние на водные ресурсы; современное состояние качества вод России и тенденции его изменения; запасы и распределение водных ресурсов по территории и во времени; мировой водный баланс; статистические, возобновляемые и располагаемые водные ресурсы России и мира; водообеспеченность территорий; принципы управления и рационального использования водных ресурсов; основные положения водного кодекса Российской Федерации; методы составления водного и водохозяйственного балансов; оценка изменений водных ресурсов под влиянием природных и хозяйственных факторов; приемы и способы получения, анализа и использования информации о водных ресурсах и водных объектах; водохозяйственные системы и комплексы; влияние на водные ресурсы различных отраслей народного хозяйства; глобальные изменения климата; проблемы малых и больших рек, внутренних морей и озер.	ОК-1, 7, 5, 6; ОПК-2; ПК-3, 2
Б1.В. ОД.11	Землеустройство	Понятие о землеустройстве. Земельные ресурсы России и их использование. Виды формы и принципы землеустройства. Землеустроительная документация. Участники землеустроительства. Значение, содержание и задачи междоусобного землеустройства. подготовительные и обследовательские работы при внутрихозяйственном землеустройстве. Изучение плано-картографического материала и составление экспликаций земель. Регистрация права собственности на землю, землепользование и аренду земель. Учет количества и качества земель. Сводный отчет об использовании и рекультивации земель. Организация угодий и севооборотов. Устройство территорий севооборотов. Применение результатов оценки земель в землеустройстве.	ОК-1, 3; ПК-2, 4
Б1.В. ОД.12	Ландшафтоведение	Общие положения ландшафтоведения; геосистемы, состав, иерархия; свойства ландшафтов(геосистем): целостность, открытость, структура, динамика, развитие, устойчивость; функционирование геосистем. Круговорот воды, водный баланс, трансформация энергии, перенос твердых масс, продуцирование биомассы, почвообразование в геосистемах; внутренняя детерминированная и случайная неоднородность свойств геосистем, нелинейность природных процессов, их значение для устойчивости геосистем; морфология ландшафта; местность, урочище; фация, виды, размещение, свойства, особенности почвообразования, необходимость улучшения водного режима; природная устойчивость геосистем; техногенные воздействия на геосистемы; измененные ландшафты; культурные ландшафты. Способы их создания. Продуктивность, полезность ландшафтов; агрогеосистемы, создание культурных агрогеосистем; роль мелиорации и рекультивации в создании культурных ландшафтов; загрязненные геосистемы; биогеохимические барьеры. Почва как важнейший биогеохимический барьер	ОК-1, 4; ПК-2, 9
Б1.В. ОД.13	Инженерные системы	Понятие об инженерных системах. Общая схема водообеспечения, ее основные элементы, определение водопотребности. Нормы водопотребления. Определение расчетных расходов. Основные способы	ОК-3, 7; ОПК-

	водоснабжения и водоотведения	транспортирования воды. Системы и виды водообеспечения. Категории надежности систем. Выбор источника водообеспечения. Условия добывания воды из поверхностных источников. Виды и конструкции поверхностных водозаборов. Основы расчета поверхностных водозаборов. Особенности водозаборов из малых рек, водохранилищ, озер, оросительных и обводнительных каналов. Схемы распределения воды в населенных пунктах. Водопроводные трубы и трубопроводы. Соединения труб. Фасонные части. Водопроводная арматура. Сооружения на трубопроводах. Основы гидравлического расчета труб. Порядок проектирования водопроводной сети. Определение путевых отборов воды. Определение узловых отборов воды. Методы гидравлического расчета тупиковых и кольцевых водопроводных сетей. обеспечение надежной работы водоводов. Обеспечение надежной работы водоводов. Классификация водоводов. Определение экономически-наивыгоднейших диаметров водоводов. Противопожарное водообеспечение. Системы пожаротушения высокого и низкого давления. Напорно-регулирующие сооружения. Подземные резервуары. Гидропневматические установки. Особенности водообеспечения пастбищ. Особенности полевого обеспечения. Общие понятия об инженерных системах водоотведения. Схемы водоотведения. Их классификация. Внутридомовая водоотводящая сеть. Дворовая водоотводящая сеть. Элементы сооружения. Наружная канализационная сеть. Ливневая канализация. Элементы сооружения. Порядок проектирования инженерных систем водообеспечения и водоотведения. Стадии проектирования.	1, 2; ПК-1, 2, 3, 4
Б1.В. ОД.14	Проектирование водохозяйственных систем	Состояние и перспективы использованных водных ресурсов: водные ресурсы мира и РФ; основные особенности водных ресурсов; оценка водных ресурсов. Решение проблем водообеспечения и предотвращения вредного воздействия вод- задача современных ВХС: экологические аспекты водообеспечения; научно-методические подходы к назначению санитарно-экологических требований водоисточников с точки зрения допустимого изъятия стока, ограничения сброса загрязненных сточных вод, обводнения пойменных земель и речных дельт; принципы охраны водных ресурсов при проектировании ВХС; методология гидролого-водохозяйственного обоснования проектов комплексного использования и охраны водных ресурсов: методика анализа водохозяйственных проблем; водохозяйственное районирование, выбор расчетов водохозяйственных створов; проектная оценка количества и качества поверхностных и подземных водных ресурсов. Методология проектирования ВХС, состав и структура проектной документации, стадии проектирования: разработка вариантов структуры ВХС на основе прогноза развития водохозяйственного комплекса; состав и структура проектной документации, стадии проектирования. Выбор системы критериев удовлетворения требований отдельных водопотребителей. Математические методы в решении инженерно-гидрологических и водохозяйственных проблем: стохастические методы в инженерно-гидрологических расчетах и их влияние на результаты водохозяйственных расчетов; водохозяйственные модели. Правила управления водохранилищем комплексного гидроузла: назначение и содержание правил с учетом преемственности проектной и эксплуатационной ситуации; методика построения диспетчерских графиков. Оценка экономической эффективности работы ВХС, распределение затрат на создание и функционирование ВХС между участниками водохозяйственного комплекса.	ПК-10
Б1.В. ОД.15	Регулирование стока	Речная система. Водный режим. Гидрометрия, ее задачи. Глубины воды. Скорость течения воды. Расходы воды. Водная эрозия, речные насосы, русловые процессы. Речной сток. Генетические и статистические методы определения основных характеристик речного стока. Внутригодовое распределение речного стока. Минимальный сток рек. Максимальный сток рек. Гидрологические прогнозы. Значения, задачи и виды регулирования стока. Водохранилища, их классификация и характеристики. Общая методика расчета	ОК-1, 5, 6, 7; ОПК-2; ПК-2, 13, 3

		водохранилищ. Потери воды из водохранилища. Суточное, недельное и сезонное (годовое) регулирование стока. Водохранилища и окружающая природная среда. Определение гидрографических характеристик речного бассейна. Изучение приборов и способов измерения глубин и уровней воды. Приборы для измерения скоростей и направления течений воды, их устройства и способы измерения. Приборы и устройства для измерения расходов воды, их устройство и принципы действия.	
Б1.В. ОД.16	Гидротехнические сооружения	Водные ресурсы России, водное хозяйство и его отрасли. Классификация ГТС. Нагрузки и воздействия на ГТС. Общие сведения о фильтрации. Методы фильтрационных расчетов. Элементы флютбета, их назначение и условия работы. Общие сведения о грунтовых плотинах. Конструирование поперечного профиля грунтовой плотины. Противофильтрационные устройства в телах плотин и основаниях. Фильтрация в грунтовых плотинах. Методы фильтрационных расчетов. Классификация водопропускных сооружений гидроузлов, особенности их работы. Водопропускные сооружения при глухих плотинах. Общие сведения о бетонных плотинах на скальных и нена скальных основаниях. Общие сведения о железобетонных плотинах. Регулирующие сооружения на каналах. Проектирование и расчет регулирующих сооружений. Водопроводящие сооружения на каналах. Гидравлический расчет. Типы затворов, их классификация. Виды и задачи регулирования русел. Методы регулирования русел. Назначения и классификация водозаборов. Бесплотинные и плотинные водозаборные узлы. Основные принципы компоновки речных гидроузлов. Влияние водохранилищ на окружающую среду. Методы предотвращения и уменьшения вредного действия фактов, обусловленных созданием водохранилищ. Техническая эксплуатация речных гидроузлов. Исследование гидротехнических и гидромелиоративных сооружений. Общие понятия об экологической экспертизе гидроузлов Экологические аспекты, которые необходимо учитывать при проектировании водохранилищ.	ОК-3, 4, 7; ОПК-1, 2, 3; ПК-9, 4, 6, 10, 13, 14, 15
Б1.В. ОД.17	Строительство и реконструкция гидроузлов	Задачи и роль строительства и эксплуатации в рациональном функционировании комплексных гидроузлов. Организация наблюдений за грунтовыми сооружениями. Наблюдения за бетонными и железобетонными гидротехническими сооружениями. Строительство и эксплуатация водопропускных и водопроводящих гидротехнических сооружений. Строительство и эксплуатация водохранилищ, подпертых бьефов, водозаборных сооружений и отстойников. Строительство и эксплуатация рыбопропускных и рыбозащитных сооружений. Особенности эксплуатации комплексных гидроузлов в строительный период. Ремонтно-восстановительные работы и реконструкция сооружений комплексных гидроузлов: анализ аварий гидросооружений; ремонтно-восстановительные работы; устранения повреждений бетонных массивных сооружений; восстановление водонепроницаемости бетона и деформационных швов; особенности реконструкции грунтовых и бетонных плотин; реконструкция водозаборных сооружений, водозаборов, отстойников, магистральных каналов и других сооружений.	ОК-3, 4, 7; ОПК-1, 2, 3; ПК-6, 9, 10, 13, 14, 4, 15
Б1.В. ОД.18	Управление водохозяйственными системами	Теоретические и практические основы управления водохозяйственными системами. Организация и структура управления водохозяйственными системами РФ. Управление большими водохозяйственными системами: управление водохозяйственной системой как процесс; этапы принятия управленческих решений; информационно-аналитическая система принятия решений; экономические методы принятия управленческих решений; оптимизация управления ВХС; принципы моделирования систем водопользования; имитационное моделирование ВХС; проектирование водохозяйственных систем управления: организационное проектирование; этапы проектирования ВХС; методы организационного проектирования; формирование систем управления ВХС. Построение водохозяйственных систем различного уровня иерархии. Современные подходы к управлению водохозяйственными системами.	ОК-1, 3, 4, 7; ОПК-1, 3; ПК-15, 16, 2, 3, 6, 9, 12

		Система правового и информационно-аналитического обеспечения водного хозяйства РФ. Единая государственная система управления водным хозяйством. Проблемы территориального использования и охраны водных ресурсов. Направления решения данных проблем. Кадровый аспект развития водного хозяйства.	
Б1.В. ОД.19	Комплексное использование водных объектов	Понятие о комплексном использовании водных объектов/Водные ресурсы России. Водохозяйственный комплекс, его компоненты, перспективы развития. Принципы использования водной энергии. Электроэнергетические системы. Гидросиловое оборудование. Элементы реактивных турбин. Характеристики турбин. Конструкции поворотно-лопастных и радиально-осевых турбин. Капсульные и обратимые агрегаты. Основные параметры гидрогенераторов. Системы возбуждения. Расчетный напор агрегата. Выбор числа агрегатов. Компоновка ГЭС, ГАЭС. Пути преодоления дефицита водных ресурсов. Управление водохозяйственными системами. Формирование структуры ВХС. Размещение водоемких производств. Оптимизация распределения воды между участниками ВХС. Одноцелевая оптимизация. Водохозяйственные расчеты при комплексном использовании водных объектов. Техничко-экономическое обоснование водохозяйственного строительства и состава участников комплекса. Гидроэнергетика как участник ВХК. Мелиорация как участник ВХК. Рыбное хозяйство как участник ВХК. Водный транспорт, рекреация как участник ВХК.. Хозяйственно-бытовое и промышленное водоснабжение в комплексном использовании и охране водных ресурсов. Стратегия рационального использования и охраны водных ресурсов России. Разработка новых технологий в хозяйственно-питьевом водоснабжении. Разработка новых технологий при очистке сточных вод. Совершенствование технологии промышленного водопользования. Рациональная организация водохозяйственных отношений. Рациональное использование неглубоко залегающих подземных вод. Рациональное использование подземных вод при сооружении горизонтальных и лучевых водосборов. Рациональное использование подземных вод при каптаже ключей и родников. Рациональное использование поверхностных водных источников при водообеспечении потребителей. Применение водозаборно-фильтрующих сооружений барабанного и небарабанного типа. Применение напорной безагрегатной флотации и коагуляции в водозаборных узлах.	ОК-3; ОПК-2, 3; ПК-12, 1, 2
Б 1. В.ДВ	Дисциплины по выбору		
Б1.В.ДВ.1			
1	История природообустройства и водопользования	Определение понятия « история природообустройства». Происхождение человека. Понятие «природообустройство» Исторические этапы природообустройства. Численность населения, потребление энергии одним человеком, образ жизни в палеолите, мезолите, неолите. Выживание в условиях дикой природы, питание, образ жизни в каменном веке. Массовая охота на крупных животных, гибель целых видов – причина первого экологического кризиса, переход к земледелию. Численность населения, потребление энергии, переход от охоты и собирательства к земледелию. Численность населения, потребление энергии, земледелие и скотоводство – основа материального производства. Период формирования и развития древних империй и античных государств. Рост городского населения и развития городов. экологические особенности этого периода. Численность населения, потребление энергии, антропогенное воздействие на окружающую среду. Бурные темпы развития урбанизации, влияние этого процесса на окружающую среду. Численность населения, потребление энергии, характерные особенности данного периода. Экологический кризис. Глобальные экологические проблемы. Численность населения, потребление энергии, особенности экологического кризиса.	ОК-1, 2, 6, 7; ОПК-2; ПК-1, 8, 12, 16

2	Современные проблемы природообустройства и водопользования	Антропогенные воздействия на биосферу: основные виды антропогенных воздействий на биосферу, антропогенные воздействия на атмосферу; антропогенные воздействия на гидросферу; антропогенные воздействия на литосферу; антропогенные воздействия на биотические сообщества; особые виды воздействия на биосферу; экстремальные воздействия на биосферу. Охрана окружающей среды. Экологическая защита: взаимодействие природы и общества на современном этапе; инженерная экологическая защита; энерго- и ресурсосбережение.	ОК-1, 2, 3, 4, 6, 7; ОПК-2; ПК-8, 9, 16
3	Проблемы современной культуры		ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7; ПК-8
Б1.В.ДВ.2			
1	Экологическое нормирование	Понятие о качестве окружающей среды и экологического состояния территорий, антропогенные воздействия на окружающую среду; оценка экологической защищенности жизненно важных интересов человека и методы борьбы с загрязнением окружающей среды; понятие экологического риска; экологические нормативы. Компромиссы и соглашения; принципы обеспечения безопасности человека и окружающей среды. Экологические защитные зоны, особо охраняемые территории и экологический мониторинг; нормирование антропогенных воздействий на биосферу; экологическая оценка существующего и прогнозного состояния социально-экономических условий территорий; правовое нормирование эколого-экспертной деятельности, как один из видов управления охраной окружающей среды и природопользования; теоретические основы экологической экспертизы. Система инструктивной и нормативно-методической документации по экологической экспертизе и ОВОС; порядок организации и проведения экологической экспертизы и ОВОС; ОВОС как составная часть проектных материалов; экологический маркетинг и сертификация; водный кадастр; земельный кадастр.	ОК-1, 5, 6, 7; ОПК-1, 2
2	Эколого-экономическая оценка природных ресурсов	Природопользование как объект экономики. Влияние природных и техногенных факторов на окружающую среду. Основные понятия и классификация природных ресурсов. Учет природных ресурсов. Понятие и сущность экономического механизма регулирования природопользования. Элементы экономического механизма регулирования природопользования. Экономическая оценка природных ресурсов: понятие, значение основные принципы. Затратный подход к оценке природных ресурсов. Рыночный подход к оценке природных ресурсов. Общественно-ценностный подход к оценке природных ресурсов. Методы учетно-стоимостной оценки природных ресурсов. Специальные методы оценки природных ресурсов. Международная практика оценки природных ресурсов. Кадастры природных ресурсов. Экологические издержки хозяйственной деятельности. Виды загрязнения природной среды. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Затраты, связанные с природоохранной деятельностью. Методы оценки ущерба от загрязнения окружающей среды. Виды и оценка природоохранных мероприятий. Экономическая эффективность природоохранной деятельности. Плата за загрязнение окружающей среды. Система платежей за природопользование. Субъекты управления природопользованием. Экологическая политика государства: цели, задачи. Информационное обеспечение управления природопользованием. Экологические нормативы и стандарты. Планирование в сфере природопользования и охраны окружающей среды. Финансирование природоохранной деятельности.	ОК-1, 2, 3, 4, 7; ОПК-2, 3; ПК-1, 2, 4, 8, 11, 13, 15, 16
Б1.В.ДВ.3			
1	Основы гидрофизики	Гидрофизика как наука. Гидрольная теория строения молекулы воды. Изотопная. Водородная. Кластерная	ОК-1, 5, 6, 7;

		теория строения молекулы воды. Свойства жидкой воды: Вода как растворитель. Плотность. Расширение при нагревании. Теплоемкость. Температура кипения. Испарение. Упругость водяного пара. Передача тепла. Вязкость. Электропроводность. Поверхностное натяжение и смачивание. Замерзание воды: Диаграмма состояния. Скорость звука. Аномальные свойства воды. Температура замерзания. Механизм кристаллизации. Эвтектическая температура. Теплота кристаллизации. Физические свойства льда: Примеси во льду. Плотность. Плаваемость. Тепловое расширение. Теплопроводность. Теплоемкость. Испарение. Смерзаемость. Электрические свойства. Механические свойства льда: Вязкость. Упругость. Модуль сдвига и коэффициент Пуассона. Деформация. Релаксация. Прочность. Физические свойства снега: Состав снежного покрова. факторы, влияющие на структуру. Плотность. Тепловые свойства. Воздухонепроницаемость. Физические процессы в толще снега. Водные свойства. Электропроводность. Скрип снега. Радиационные характеристики водной поверхности: Альbedo. Проникновение и поглощение радиации. Рассеяние. Цвет воды. Радиационные характеристики льда: Радиационные характеристики снега. Виды перемешивания: Конвективное перемешивание. Динамическое перемешивание. Упорядоченная конвекция. Перемешивание под ледяным покровом. Течения и циркуляции: Гравитационные течения. Стоковые течения. Сточные течения. Плотностные течения. Фрикционные течения. Возникновение. Элементы волны. Стадии развития волнения. Влияние строения водоема. Основные подходы к расчету волн. Внутренние волны. Ветровые циркуляции. Постоянные силы, действующие на течения. Годовой термический цикл: Сезонные изменения температуры. Период весеннего нагревания. Период летнего нагревания. Период зимнего нагревания. Особенности термического режима озер. Распределение температуры. Термобар. Годовой ход температуры воды рек. Влияние зарегулирования. Уравнение теплового баланса. Общий вид уравнения. Радиационные составляющие. Соотношения составляющих. Расчет теплообмена водной поверхности: Суммарная солнечная радиация. Роль водообмена в тепловом балансе. Теплообмен с осадками. Теплообмен при ледообразовании. Гидродинамический нагрев потока. Изменения запаса тепла. Теплообмен с ложем: Расчет теплообмена. Теплозапас ложа. Распределение тепла. Определение суммарного теплообмена: Калориметрический метод. Компенсационно-калориметрический метод. Упрощенный компенсационно-калориметрический метод. Метод учета разности тепловых расходов. Измерение испарения с водной поверхности: Приборы для измерения. Недостатки испарителей. Испарительный бассейн. Редукционный коэффициент. Измерение испарения с поверхности снега и льда: Факторы испарения. Методы измерений. Организация измерений. Организация наблюдений. Испарение со льда. Основные факторы испарения с водной поверхности: Влияние влажности и температуры воздуха. Расчет температуры и влажности над водоемом по данным береговых станций. Расчет скорости ветра над водоемом. Влияние атмосферного давления. Влияние минерализации. Влияние водной растительности. Расчет испарения с водной поверхности при отсутствии наблюдений по приборам: Метод водного баланса. Метод теплового баланса. Метод турбулентной диффузии. Расчет испарения с водоемов при наличии наблюдений по приборам: Различия условий над испарительным бассейном и водоемом. Переход от показаний испарительного Бассейна к водоему. Использование испарителя ГГО-3000. Учет влияния минерализации. Учет влияния водной растительности. Испарение с поверхности снега: Испарение и конденсация. Расчет испарения. Температура поверхности снега. Эмпирические формулы. Основные принципы расчетов: Метод аналогии. Эмпирические связи. Уравнение теплопроводности. Уравнение теплового баланса. Расчет температуры воды рек: Расчет по уравнению теплопроводности. Расчет по уравнению теплового баланса. Расчет	ОПК-2
--	--	---	-------

		тепловых запасов: Изменение теплозапаса. расчет теплозапаса озер. Теплозапас (тепловой сток) рек. Расчет температуры воды озер и водохранилищ: Расчет по уравнению теплопроводности. Расчет по уравнению теплового баланса. Типы замерзания. Внутриводный лед и шуга. Ледовые явления при установлении ледостава. Формирование ледостава. Условия нарастания ледяного покрова. Роль снега на льду. Структура льда и типы ледяного покрова. Вскрытие и очищение водоемов. Условия образования затора. Типы заторов. Характеристики заторов. Предупреждение образования заторов.	
2	Основы научных исследований	Научное исследование: его сущность и особенности. Понятие « научное исследование». Отличительные признаки научного исследования. общая схема научного исследования. Обоснование актуальности выбранной темы. Использование методов научного познания. Методы научного познания: эмпирические исследования, эмпирико-теоретические, теоретические. Наблюдение. Сравнение. Измерение. Эксперимент. Абстрагирование. Анализ. Синтез. Применение логических законов и правил. Закон тождества. Закон противоречия. Закон достаточного основания. Умозаключение. Умозаключение по аналогии. Аргументирование. Правило построения логических определений. Логика процесса научного исследования. Основные этапы научного исследования: эмпирический и теоретический. Факты действительности. Научные факты. Стадии эмпирического этапа. Связь между эмпирическим и теоретическим этапом. Главная задача исследователя. Доказательства. Исследование и его основные этапы. Замысел исследования, его этапы. Проблемы исследования, темы, объект, предмет, цель и задачи, формулировка гипотезы. Методика. Программа исследования. Структура и содержания этапов исследовательского процесса. Общее ознакомление с проблемой исследования, определение ее внешних границ. Формулировка целей исследования. Постановка задач исследования. Контактирующий эксперимент. Вид преобразующего эксперимента и его организация. Организация и проведение эксперимента. Обобщение и синтез экспериментальных данных. Составление логической схемы научного исследования. Применение логических законов и правил: закона тождества, закона противоречий, закона исключенного третьего и закона достаточного основания. Выделение основных этапов научного исследования. Формулировка гипотезы. Определение структуры и содержания этапов исследовательского процесса.	ОК-1, 2, 3, 4, 5, 7; ОПК-2; ПК-6, 8, 9, 10, 12, 16
Б1.В.ДВ.4			
1	Экологическая инфраструктура	Сущность экологической инфраструктуры; глобальные и локальные проблемы поддержания среды жизни человека; использование компонентов экологической инфраструктуры для создания высококачественной среды жизни и обеспечения экологического равновесия между городом и природой; идеология создания экологической инфраструктуры; экологизация традиционной производственной и социальной инфраструктуры; экологическая инфраструктура страны; городская экологическая инфраструктура-материальная основа формирования гармоничной среды; контроль и управление качеством среды жизни; санитарно-экологическая паспортизация. Природоохранная ответственность проектировщиков и строителей.	ОК-1, 4, 7; ПК-12, 8
2	Обследование экологической территории и оценка	Понятие о качестве окружающей среды и экологического состояния территорий, антропогенные воздействия на окружающую среду; принципы обследования и экологической оценки водных экосистем и ресурсов; источники информации, состав и структура документации используемой при экологической оценке состояния территорий разного уровня детализации: информационные средства и технологии в оценке территорий; методы оценки экологического состояния наземных экосистем; экологические нормативы при оценке состояния и устойчивости территорий	ОК-7; ОПК-1, 3; ПК-9, 10, 2, 4, 6, 11, 12, 14, 15

Б1.В.ДВ.5			
1	Приборы и средства контроля за природной средой	Общие понятия об измерительной технике. Организация контроля качества воды. Классификация природных и сточных вод. Контроль состояния водных источников. Современные системы водного мониторинга. Технологический контроль природных и сточных вод. Критерии качества воды. Отбор, консервация и хранение проб воды. Контроль состояния атмосферного воздуха. Контроль состояния почвы. Понятие и определения, используемые в измерительной технике. Основные характеристики средств измерений. Измерительные сигналы. Основные узлы измерительных приборов. Чувствительные элементы. Электрические, ёмкостные, оптико-электрические, электромагнитные, пьезоэлектрические, магнитные чувствительные элементы. Измерительные схемы. Структуры измерительных систем, их классификация. Измерительные комплексы. Приборный контроль качества природных и сточных вод. Определение косвенных показателей качества воды. Контроль качества питьевой воды. Определение содержания твердых фаз. Седиментационный анализ. Определение электрокинетических показателей. Эксплуатация контрольно-измерительных приборов. Анализ компонентов атмосферы. Изучение конструкций и принципов действия пробоотборников воды, осадков, донных отложений, льда. Изучение конструкций и принципов действия приборов для контроля состояния атмосферного воздуха. Изучение конструкций и принципов действия средств для измерений скоростей, расходов и потоков. Изучение конструкций и принципов действия средств для контроля содержания твердой фазы в воде. Сравнение вариантов и выбор измерительного прибора.	ОК-3, 7; ОПК-1, 2; ПК-9, 10, 11
2	Инженерно-экологические изыскания	Цели, задачи, уровни, нормативная основа инженерно-экологических изысканий. Техническое задание на выполнение инженерно-экологических изысканий. Программа инженерно-экологических изысканий. Состав инженерно-экологических изысканий. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Инженерно-экологические изыскания для экологического обоснования градостроительных проектов.	ОК-1, 5, 6, 7; ОПК-2; ПК-10
Б1.В.ДВ.6			
1	Мелиорация водосборов	Задачи осушительной мелиорации. Причина переувлажнения земель. Классификация переувлажнения земель. Режим осушения. Водный баланс осушительных земель. Типы водного питания осушаемых земель. Методы осушения и способы осушения. Регулирующая сеть, условия ее проектирования. Способы гидрологических расчетов для обоснования осушения земель и проектирования мелиоративных систем. Проводящая осушительная сеть. Условия ее проектирования. Гидравлический расчет проводящей сети осушительных систем. Режим орошения. Способы рекультивации земель по видам нарушений. Составление водного баланса участка мелиорации. Определение типов водного питания, выбор методов и способов осушения участка. Схематизация природной обстановки к расчетам регулирующей сети. Построение расчетной схемы, выбор и определение исходных параметров к расчетам. Определение расстояний между элементами регулирующей сети. Проектирование регулирующей сети в плане. Гидравлические расчеты открытой проводящей сети. Построение профилей и каналов и коллекторов. Проектирование сооружений и дорожной сети на участке. Проектирование культурно-технических мероприятий на осушаемых землях. Проектирование мероприятий по культивированию и первичному освоению земель. Рациональная организация ландшафта осушаемого участка и прилегающих территорий. Проектирование природоохранных мероприятий на территории мелиорируемого участка и прилегающей зоны. Расчет экономической эффективности проводимых мероприятий. Составление смет на	ОК-3, 4, 6; ОПК-1; ПК-13, 1, 2

		строительство.	
2	Восстановление водных объектов	Водные объекты. Загрязнение земельных и водных ресурсов: основные источники распространения загрязнения; процессы, протекающие в водных объектах и их воздействие на качество воды; оценка экологического состояния территорий и природных комплексов; организационно-технологические особенности восстановления водных объектов Инженерно-экологическое обустройство водосборных территорий. Обустройство прибрежных и пойменных территорий. Активизация процессов самоочистки в водных объектах. Очистка водных объектов от донных отложений. Эколого-экономическая оценка природоохранных мероприятий, направленных на восстановление водных объектов. Мониторинг качества воды в водных объектах.	ОК-4, 7; ОПК-1, 3
Б1.В.ДВ.7			
1	Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод	Понятие о водозаборных системах. Общая схема водообеспечения. Выбор источника водоснабжения. Условия залегания подземных вод. Определение запасов подземных вод. Основные виды водозаборов для захвата подземных вод. Приток воды к вертикальному колодцу. Шахтные колодцы. Группа шахтных колодцев с сифонным сборным водоводом. Горизонтальные водозаборы. Кантаж ключей и родников. Общие условия добывания воды из поверхностных источников. Выбор места расположения водозабора. Основные типы поверхностных водозаборов. Основы расчета поверхностных водозаборов. Водозаборы из оросительных и обводнительных каналов. Общие понятия о водозаборных скважинах. Физико-механические свойства горных пород. Основные способы бурения скважин. Общие сведения об ударно-канатном бурении. Инструмент и оборудование для ударно-канатного бурения. Определение оптимальных параметров ударно-канатного бурения. Определение оптимальных параметров роторного бурения. Промывка скважин, промывочные жидкости. Основные свойства и параметры глинистых растворов. Расчеты, связанные с приготовлением глинистых растворов. Основы гидравлического расчета промывки скважины. Вращательное бурение скважин большого диаметра с обратной промывкой. Очистка забоя скважины сжатым воздухом. Общие сведения о колонковом бурении. Инструмент и оборудование. Параметры режима колонкового бурения. Основы шнекового и вибрационного бурения. Аварии при бурении, их предупреждение и ликвидация. Основы организации буровых работ. Гидрогеологические наблюдения в процессе бурения скважин. Геофизические методы исследования скважин. Резистивиметрия и механический каротаж. Откачки из скважин. Определение фактической водоотдачи. Классификация скважин по назначению. Гидравлический расчет одиночной скважины. Расчет взаимодействующих скважин. Способы крепления стенок скважин. Способы подъема воды из скважины. Выбор и обоснование конструкции скважины. Применение эрлифта для сооружений скважины. Оборудование водоприемной части скважины. Понятие о выходной скорости фильтрации. Классификация фильтров водоприемной части. Фильтры со сквозными отверстиями. Пористые фильтры. Гравитационные фильтры. Бесфильтровые скважины. Цементирование скважин. Герметизация водоприемной части скважин. Торпедирование скважин. Организация эксплуатационной службы скважин. Ликвидация скважин.	ОК-3, 7; ОПК-3; ПК-1, 2, 3, 4
2	Защита и восстановление природных комплексов	Природный комплекс – объект использования, охраны, защиты и восстановления. Пути и следствия воздействия человека на природный комплекс. Полная охрана природных комплексов и природных объектов. Проведение комплекса работ по восстановлению избыточно увлажненных и недостаточно увлажненных земель. Изменение природной среды на мелиорируемых землях. Влияние мелиорации земель на прилегающие природные объекты. Рациональное использование ПК. Охрана естественных ПК. Антропогенные ландшафты, их использование, охрана и защита. Общие сведения организации работ по	ОК-3; ОПК-2, 3; ПК-1, 8, 2, 13

		рекультивации и обустройству нарушенных земель. Неразрывная связь рекультивации с охраной природы. Эволюция нарушенного ландшафта и почвенного покрова. Типы загрязнения почв. Рекультивация и обустройство отвалов и насыпей. Рекультивация и обустройство карьеров нетрудных материалов при сухой выемке грунта. Рекультивация территорий карьеров добычи камня. Рекультивация выработанных площадей торфоместорождений.	
Б1.В.ДВ.8			
1	Возобновляемые источники энергии	Источники энергии на Земле. Основные понятия и определения. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии. Развитие и современное состояние мировой энергетики. Ветроэнергетический потенциал. Ветровые кадастры и атласы. Классификация ветроустановок. Ветровые электростанции (ВЭС) и ветронасосные установки (ВНУ). Основы аэродинамического расчета. Изолированные и системные ветроагрегаты. Области применения. Техничко-экономические показатели ВЭС. Воздействие ВЭС на окружающую среду. Принципиальные схемы использования энергии солнца фотоэлектрический и термодинамический типы преобразователей солнечной энергии. Солнечные электростанции (СЭС): башенные, модульные, термовоздушные. Другие способы использования солнечной энергии (солнечные пруды и т.д.). Опыт проектирования, строительства и эксплуатации. Техничко-экономические показатели. Воздействие СЭС на окружающую природную среду. Энергетический потенциал течений и волн. Волновые энергетические установки. Перспективы использования океанических течений и волн. Энергия приливов. Приливные электростанции. Классификация и конструктивные схемы ПЭС. Техничко-экономические показатели ПЭС. Техничко-экономические показатели волновых установок. Воздействие волновых установок на окружающую природную среду. Фотосинтез и процессы формирования органического топлива. Классификация биотоплива, технология и схемы его получения и использования. Перспективы развития биоэнергетики. Техничко-экономические показатели ВЭС. Воздействие ВЭС на окружающую среду. Общее представление о геотермальной энергии и источниках его происхождения. Классы геотермальных районов. Способы получения тепла при утилизации геотермальной энергии. Геотермальные электростанции (ГеоТЭС), принципиальные схемы и основное оборудование. Техничко-экономические показатели ГеоТЭС. Воздействие ГеоТЭС на окружающую природную среду. Использование бытового и промышленного мусора. Перспективы развития данного направления.	ОК-3; ОПК-2, 3; ПК-13, 16, 8
2	Государственный водный кадастр	Основные цели и задачи государственного учета вод и водного кадастра: государственный водный кадастр - систематизированный свод данных учета вод по количественным и качественным показателям, регистрации водопользований, а также данных учета использования вод. Водный кадастр - систематизированный свод сведений о водных ресурсах страны с учетом размеров и форм использования вод в различных областях хозяйственной деятельности. Гидрологическая изученность основных гидрологических характеристик и ресурсы поверхностных вод. Структура государственного водного кадастра. Структура и периодичность изданий публикуемой части государственного водного кадастра. Содержание изданий государственного водного кадастра.	ОК-4, 2, 7; ПК-2, 8
Б1.В.ДВ.9			
1	Экологическая экспертиза	Общие понятия. История экспертизы. История экологической экспертизы. правовая основа ГЭЭ. Принципы экологической экспертизы. Задачи экологической экспертизы. Объекты ГЭЭ. Цели экологической экспертизы. Финансирование экологической экспертизы. Экспертная комиссия ЭЭ. Процедура и заключение ГЭЭ. Общественная экологическая экспертиза. Ответственность за нарушение об	ПК-11, 14, 15, 16

		экологической экспертизе. оценка воздействия на окружающую среду. Общие понятия об экологическом аудировании. Методика экологического аудирования. Оценка экономического риска. Экологическая категория территорий. Экологическая паспортизация предприятий. Экспертиза деятельности водохозяйственного предприятия. Экспертиза результатов химического анализа воды. Экологическая экспертиза хозяйственной деятельности промышленного предприятия.	
2	Эколого-экономическая оценка водных ресурсов	Природопользование как объект экономики. Влияние природных и техногенных факторов на окружающую среду. Основные понятия и классификация природных ресурсов. Учет природных ресурсов. Понятие и сущность экономического механизма регулирования природопользования водных ресурсов. Элементы экономического механизма регулирования природопользования водных ресурсов. Экономическая оценка водных ресурсов: понятие, значение основные принципы. Затратный подход к оценке водных ресурсов. Рыночный подход к оценке водных ресурсов. Общественно-ценностный подход к оценке водных ресурсов. Методы учетно-стоимостной оценки водных ресурсов. Специальные методы оценки водных ресурсов. Международная практика оценки водных ресурсов. Кадастр водных ресурсов. Экологические издержки хозяйственной деятельности. Виды загрязнения водных ресурсов. Экономический ущерб от загрязнения водных ресурсов. Затраты, связанные с природоохранной деятельностью. Методы оценки ущерба от загрязнения водных ресурсов. Виды и оценка природоохранных мероприятий. Экономическая эффективность природоохранной деятельности. Плата за загрязнение водных ресурсов. Система платежей за природопользование. Субъекты управления водопользования. Экологическая политика государства: цели, задачи. Экологические нормативы и стандарты. Планирование в сфере водопользования и охраны водных ресурсов.	ОК-3, 7; ОПК-1, 2, 3; ПК-11, 8, 15, 16
Б1.В.ДВ.10			
1	Насосы и насосные станции	Понятие о насосе Классификация насосов. Основные энергетические параметры и области применения различных насосов. Конструкция лопастных насосов. Принцип работы центробежных насосов. Основное уравнение центробежных насосов. Законы подобия лопастных насосов. Характеристики лопастных насосов. Совместная работа их трубопроводами. Испытание насосов. Компоновка сооружений насосных станций. Основное гидромеханическое и энергетическое оборудование насосных станций. Рыбозащитные сооружения и устройства. Внутри стационарные трубопроводные коммуникации насосных станций. Расчет водозаборного сооружения и подводящего канала. расчет аванкамеры и водоприемного устройства. Определение места положения зданий насосной станции на трассе водоподачи. Определение расчетных значений напора и подачи основного насоса и его подбор. Расчет вспомогательного оборудования. Определение материала и экономического диаметра напорного трубопровода. Гидравлический расчет водовыпускного сооружения. Испытание центробежного насоса. Изучение работы центробежного насоса в автоматическом режиме управления.	ОК-3, 4, 7; ОПК-1, 2, 3; ПК-13, 9, 10, 4, 6, 14, 15
2	Гидросиловые установки	Типы гидравлических машин и гидросиловых установок. Основные задачи при проектировании и эксплуатации ГЭС и НС. Классификация лопастных насосов. Принцип действия центробежных насосов. Кавитация в лопастных насосах. Совместная работа насоса с трубопроводом. Параллельная и последовательная работа насосов. Принцип действия струйных насосов. Классификация турбин. Конструкции турбин различных видов. Определение параметров турбин: расхода, напора, мощности, КПД. Состав сооружений гидроузла. Основы проектирования ГЭС. Классификация и схемы малых ГЭС. Основное оборудование МГЭС. Сооружения комплексных гидроузлов с малыми ГЭС. Особенности строительства ПЭС. Схемы солнечных электростанций. Изолированные и системные ветрогенераторы.	ОК-3, 7; ОПК-2; ПК-13, 8, 2

		Солнечные нагреватели и печи. Работа солнечных электростанций.	
Б1.В.ДВ.11			
1	Очистка сточных вод	Состав и свойства сточных вод. Охрана водоемов от загрязнения сточными водами. Правила охраны поверхностных вод от загрязнений. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Сооружения для механической очистки сточных вод. Песколовки. Отстойники. Биологическая очистка сточных вод. Сооружения для биологической очистки сточных вод в искусственных условиях. Очистка бытовых сточных вод в аэротенках. Механическая очистка производственных сточных вод. Физико-химическая очистка производственных сточных вод. Химическая очистка производственных сточных вод. Обработка осадков производственных сточных вод. Предотвращение загрязнения вод поверхностным стоком. Проектирование и изыскания	ОК-3, 4, 7; ОПК-1, 2, 3; ПК-13, 9, 10, 14, 4, 6, 15
2	Улучшение качества природных вод	Общие понятия. Состав примесей природных вод. Оценка качества воды. Анализ воды. Интерпретация данных анализа. Требования к качеству природных вод. Стандарт на питьевую воду. Основные методы очистки вод. Сущность процессов осветления и обесцвечивания воды. Реагенты, применяемые к водоподготовке. Сооружения реагентного хозяйства, их расчет. Склады реагентов, их расчет. Дозирование реагентов. Классификация и конструкция дозаторов. Смесители, их классификация, конструкции, расчет. Теоретические основы процессов коагуляции воды. Электрохимическое коагулирование воды. Теоретические основы осаждения взвеси в отстойниках. Конструкции отстойников, их расчет. Осветители воды в центробежном поле. Конструкции гидроциклонов. Применение флотации для очистки воды. Конструкции флотаторов. Фильтрующие материалы, их классификация. Основы теории фильтрования воды. Конструкции опорных фильтров. Коагуляция в опорах фильтрующего слоя. Конструкции контактных осветителей. Расчет скорых фильтров и контактных осветителей. Безреагентное пленочное фильтрование воды. Конструкции медленных фильтров, их расчет. Основные методы обеззараживания воды. Окислительные методы. Хлорирование воды. Конструкции хлораторов. Озонирование воды, конструкции озонаторов. Обеззараживание воды бактерицидными лучами. Ультрафиолетовое обеззараживание. Инактивация вирусов в воде. Умягчение воды. Классификация методов умягчения. Реагентное умягчение. Катионы, их свойства. Na- катионный метод умягчения воды. Теоретические основы ионообменного умягчения воды. H-Na- катионитовое умягчение. Методы опреснения и обессоливания воды. Обезжелезивание воды. Классификация методов и устройств для обезжелезивания. Регулирование содержания фтора в воде. Методы фторирования. Методы обесфторивания. Методы дегазации воды.	ОК-3, 7; ОПК-1, 2; ПК-9, 1, 2, 3, 4
	Элективные дисциплины по физической культуре и спорту	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство РФ о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств Физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая Физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт, индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.	ОК-8

Б 2	ПРАКТИКИ		
Б 2. У	Учебные практики		
Б2.У.1	Геодезическая, практика по почвоведению	Геодезические приборы и инструменты, их поверки. Рекогносцировка на местности, построение теодолитного хода, его нивелирование, тахеометрическая съёмка. Определение линейных размеров сооружений. Ознакомление с картографическими материалами. Полевой период: знакомство с объектом исследования и местом для закладки почвенных разрезов. Закладка почвенного разреза. Изучение морфологических свойств. Сбор образцов почв для их лабораторного исследования. Обработка материалов почвенных исследований в лабораторных условиях. Проведение необходимых расчетов с использованием компьютерных программ.	ОК-1, 5, 6, 7; ПК-2, 9, 12
Б2.У.2	Геологическая, гидрологическая, водохозяйственная, экологическая	Приобретение навыков в сборе, обработке и интерпретировании ландшафтной, картографической, экологической информации, необходимой для оценки экологического состояния исследуемой территории и прогнозирования качества окружающей среды. Биоиндикация суммарной загрязненности атмосферного воздуха. Выявление на местности зон экологических аномалий Ознакомление с приборами и инструментами для гидрологических работ.. Измерение поперечных створов водотока. Определение поверхностной скорости течения воды с помощью поплавков и теодолита. Определение продольного уклона реки. Нивелирование: прямой и обратный ход. Тахеометрическая съемка. Нивелирование точек теодолитного хода. Определение мутности воды, лабораторные исследования. Обследование прибрежной полосы водотока. Выявление концентрированных загрязнений. Ознакомление со спецификой работы выбранного промышленного предприятия. Ознакомление с проектами предельно-допустимых сбросов, графиками контроля сточных вод. Ознакомление с формой 2-ТП (водхоз) за ретроспективный период времени. Анализ полученной по форме 2-ТП (водхоз) информации. Построение диаграмм, графиков. Социальные предпосылки формирования инженерной экологии. Градация критериев промышленного техногенеза. Экологическое равновесие в природно-техногенных геосистемах. Характеристики антропогенных измерений в районах промышленного освоения территорий. Экологические подобные природно-технические геосистемы. Экологические шкалы состояний природно-технических геосистем. Взаимодействие техники с природой. Взаимодействие техники с природой. Обратимые и необратимые деградационные процессы в зонах промышленного воздействия на окружающую среду. Движение экологического равновесия в системах « человек - окружающая среда». Экологическая инвариантность в границах нормированных производственных циклов. Антропогенные процессы в геологической среде. Показатели экологической устойчивости природных ландшафтов. Общие закономерности развития экологически экстремальных ситуаций. Условия равновесия в промышленных геотехнических системах. Экологический контроль и мониторинг природно -технических систем. Характеристика технических средств получения и обработки информации в составе комплексного мониторинга. Оценка прямых и косвенных потерь окружающей среды. Определение экологических последствий при анализе промышленного контакта с окружающей средой. Оценка предельно допустимых техногенных воздействий на объекты природы. Статистико вероятный подход к оценке экологически опасных ситуаций в реальных экосистемах. Информационно-диагностическое обеспечение промышленных экосистем. Формирование	ОК-7; ПК-2, 4, 5, 10, 11, 15

		техногенно - антропогенных связей. Систематизация экологических потерь по объектам природы. Характеристика строительного техногенеза. Критерии экологически чистых объектов промышленных производств. Экологическая паспортизация объектов и технологий.	
Б 2. Н	Научно-исследовательская работа*		
Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа	Всесторонний анализ тематических обзоров и результатов патентного поиска, подготовка научно-технических материалов к публикации, презентация результатов, формирование выводов, составление тезисов по результатам НИР. Подготовка материалов НИР для подачи заявки на изобретение.	ОК-6, 7, 1, 3, 4, 5; ОПК-1, 3; ПК-2, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
Б 2. П	Производственная практика		
Б2.П.1	Производственная	Предусматривают два этапа производственного обучения: - освоение технологии проведения изысканий; - ознакомление с производственными организациями, выполняющими работы, связанные с природоохранным обустройством территорий, комплексным использованием и охраной водных ресурсов. На первом этапе студенты приобретают практические навыки по технологии выполнения изысканий в природоохранном строительстве путем изучения способов и приемов выполнения топографических, почвенных и гидрологических изысканий при эффективном использовании накопленных теоретических знаний. На втором этапе формируются знания о технике и технологии природоохранного проектирования, строительства и эксплуатации сооружений, изучения структуры производственных организаций, ознакомления с рабочими профессиями, деятельностью инженерно-технических работников.	ОК-6, 7, 9; ОПК-1, 2, 3; ПК-4, 6, 11, 13, 1, 7, 9, 10, 12, 14, 15
Б2.П.2	Преддипломная	Постановка цели и формирование задач ВКР. Оценка и анализ возможных источников получения исходных данных. Сбор необходимых исходных данных по теме ВКР в проектно-исследовательских, эксплуатационных, управленческих или научно-исследовательских организациях. Обзор известных решений, методов и методик выполнения поставленной цели. Патентный поиск (для научно-исследовательской тематики).	ОК-1, 6, 7, 5; ОПК-2, 3; ПК-4, 8, 11, 13, 16, 9, 10, 12, 14, 15
Б 3	ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ		
	Государственный экзамен	Экология Основные задачи современной экологии. Общие понятия и структурная организация. Понятие биосферы. Проблемы, связанные с антропогенным воздействием на биосферу. Взаимодействие организма и среды. Экологический кризис. Уровни биологической организации и фундаментальные свойства живых систем. Почвоведение Факторы и условия почвообразования. Морфологические признаки почв. Механический и микроагрегатный состав почвы. Плотность пористость почвы. Формы воды в почве. Виды влагоемкости и типы водных режимов. Природопользование Классификация природных ресурсов. Природопользование и его виды. Природно-ресурсный потенциал	ОК-1, 2, 3, 4, 5, 7; ОПК-2; ПК-2, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16

		территорий. Свойства природно-ресурсных комплексов и виды оценок природных ресурсов. Землепользование. Водопользование. Лесопользование. Использование минерально-сырьевых ресурсов. Гидрология, климатология, метеорология Постановка задачи расчета годового стока. Определение гидрологических характеристик различной обеспеченности. Тропические циклоны. Муссоны. Аэрологические наблюдения. Основы гидрофизики Течения в водоемах. Термический режим водоемов. Условия стратификации в водоемах Условия перемешивания воды в водоемах. Организация и технология работ по природообустройству и водопользованию Разработка котлованов и траншей одноковшовыми экскаваторами Водоотлив и водопонижение при производстве земляных работ. Состав бетонных и железобетонных работ. Уход за бетоном. Окончание бетонирования. Технические условия каменной кладки. Особенности прокладки магистральных и разводящих трубопроводов. Машины и оборудование для природоохранного обустройства территорий Требования, предъявляемые к машинам природоохранного обустройства территорий. Приводы строительных машин. Техничко – экономические показатели строительных машин. Назначение и классификация грузоподъемных машин. Классификация машин для земляных работ. Машины для подготовительных работ. Оборудование гидромеханизации Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства Рациональное использование природных комплексов. Создание техноприродных систем. Управление природными процессами. Техногенные воздействия на геосистемы. Основные положения проектирования техноприродных систем. Нормы техногенных воздействий на природно-техногенные комплексы. Оценка воздействий человека на природные комплексы. Общие сведения о нарушенных землях и методы их классификации. Технический этап рекультивации природно-техногенных комплексов. Биологический этап рекультивации природно-техногенных комплексов. Водохозяйственные системы и водопользование Водохозяйственные системы: цели создания, структура, классификация. Водохозяйственные системы для целей водоснабжения. Мелиоративные водохозяйственные системы. Водохозяйственные системы для целей судоходства. Виды водопользования. Лимиты водопользования: цель установления, определение. Инженерные системы водоснабжения и водоотведения Режимы водопотребления. Определение расчетных расходов. Основные схемы распределения воды в населенных пунктах. Сооружения на трубопроводах. Основы гидравлического расчета труб. Обеспечение надежности водоводов. Основные способы гидравлического расчета водоводов Регулирование стока Свойства интегральных кривых Интегральные кривые стока и сезонное регулирование стока Причины различий в видах регулирования стока. Характеристика сезонного регулирования стока. Насосы и насосные станции Устройство и принцип действия центробежного насоса. Последовательная и параллельная работа насосов. Определение рабочей точки центробежного насоса. Напор и мощность центробежного насоса Гидротехнические сооружения Противофильтрационные элементы грунтовых плотин. Сопряжение тела грунтовой плотины с основанием.	
--	--	---	--

		Открытый береговой водосброс автоматического действия. Закрытый водосброс при грунтовой плотине. Фильтрация под ГТС. Фильтрационные деформации грунтов. Конструкции открытого шлюза регулятора. Комплексное использование водных объектов Водохозяйственный комплекс: цели и задачи создания, структура, классификация, участники. Коммунально-бытовое хозяйство как участник водохозяйственного комплекса. Промышленные предприятия как участники водохозяйственного комплекса. Сельское хозяйство как участник водохозяйственного комплекса. Гидроэнергетика как участник водохозяйственного комплекса. Рыбное хозяйство и водный транспорт как участники водохозяйственного комплекса.	
	Защита выпускной квалификационной работы	Овладение навыками обобщения данных, демонстрация способности решения профессиональных задач по проектированию, строительству и реконструкции сооружений по природообустройству и водопользованию; овладение способами решения инновационных профессиональных задач и выполнения экономической оценка проектных решений. Представление выполненной работы, защита проектных решений.	ОК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; ОПК-1, 2, 3; ПК-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ПООП ВО по направлению подготовки и направленности (профилю)

20.03.02 – Природообустройство и водопользование

(код, наименование направления подготовки)

Комплексное использование и охрана водных ресурсов

(наименование направленности (профиля))

Авторы:

Доцент, к.т.н.



(подпись)

Одинцов В.В.

Доцент, к.т.н.



(подпись)

Чудновский С.М.

Доцент, к.г.н.



(подпись)

Иофин З.К.

Зав. кафедрой КИиОПР

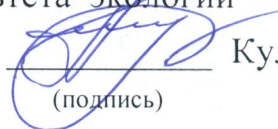


(подпись)

Одинцов В.В.

Документ одобрен на заседании методического совета факультета экологии от 16.11. 2015 года, протокол № 3.

Председатель методического совета факультета экологии



(подпись)

Кулаков А.А.