



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
20.04.02 ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО И ВОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Профиль программы
«ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ»

ИНСТИТУТ
ВЫПУСКАЮЩАЯ КАФЕДРА
РАЗРАБОТЧИК

Рыболовства и аквакультуры
Техносферной безопасности и природообустройства
УРОПСП

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является определение соответствия результатов освоения выпускником основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения» (далее по тексту – ОПОП) соответствующей требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (далее по тексту – ФГОС) высшего образования (далее по тексту – ВО) по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование (уровень магистратуры), утвержденный приказом Минобрнауки России 26.05.2020 г. № 686 и зарегистрированный в Минюсте России 06.07.2020 г., регистрационный № 58850 (с дополнениями и изменениями).

1.2 В результате освоения ОПОП ВО у выпускника должны быть сформированы планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) ОПОП ВО, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
УК-1	УК-1.1	Философия и методология научных исследований	<p><u>Знать</u>: основные характеристики науки и техники на различных этапах развития; общефилософские и общенаучные методы познания; основные представления о возможных сферах и направлениях саморазвития и профессиональной реализации, путях использования творческого потенциала.</p> <p><u>Уметь</u>: ставить приоритеты собственного развития; выделять и характеризовать проблемы собственного развития, формулировать цели профессионального и личностного роста, оценивать свои творческие и психофизиологические возможности; охарактеризовать роль науки и техники в жизни общества и человека; иметь представление об этапах становления науки и техники для оценки современного этапа их развития; иметь представления об основных закономерностях развития науки и техники; проводить самостоятельные исследования в сфере своей профессиональной деятельности, используя общефилософские и общенаучные методы познания.</p> <p><u>Владеть</u>: основными приёмами планирования и реализации необходимых видов деятельности, самооценки профессиональной деятельности; подходами к совершенствованию творческого потенциала; навыками постановки приоритетов; навыками анализа процессов и тенденций в области науки и техники; пониманием роли науки и техники в социокультурном развитии общества; навыками использования различных методов познания при проведении самостоятельных исследований.</p>
УК-4	УК-4.1	Профессиональный иностранный язык	<p><u>Знать</u>: современную теоретическую концепцию культуры речи, орфоэпические, акцентологические, грамматические, лексические нормы иностранного языка; особенности процесса общения на иностранном языке, его структуру; закономерности, регулирующие процесс межличностного восприятия, коммуникации и взаимодействия; способы повышения эффективности взаимодействия в различных ситуациях, способы предупреждения проблем взаимодействия в профессиональном общении.</p> <p><u>Уметь</u>: использовать иностранный язык в профессиональной деятельности; логически верно организовывать устную и письменную речь; создавать хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные профессиональные тексты; высказываться в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка; способствовать созданию деловой атмосферы сотрудничества и партнёрства; преодолевать коммуникативные барьеры, пользоваться знанием невербальных и вербальных средств общения; анализировать конкретные ситуации общения и поведение партнеров, оценивать перспективы взаимодействия.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками деловой речевой коммуникации, опираясь на современное состояние</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			языковой культуры; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по профессиональной проблематике; набором коммуникативных приёмов и техник установления контакта с собеседником, создания атмосферы доверительного общения, организации обратной связи с целью их эффективного использования в профессиональной деятельности; навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях.
ОПК-2; ПК-2	ОПК-2.2; ПК-2.1	Информационные технологии профессиональной деятельности	<p><u>Знать</u>: инновационные особенности систем водоснабжения/водоотведения и специальных природоохранных сооружений, присущих системам природообустройства и водопользования, объектам охраны водных ресурсов и инженерной защиты, а также стандартные подходы к решению водохозяйственных задач для обеспечения экологической и гидрологической безопасности водных систем и водного объекта в целом; принципы соблюдения информационной гигиены.</p> <p><u>Уметь</u>: читать, составлять, правильно выполнять и оформлять технические чертежи в электронном виде (Autocad, визуализация в 3D и пр.); пользоваться поисковыми системами находить постановления, законы и другие правовые документы по эксплуатации, проектированию и строительству систем водоснабжения и водоотведения, охране водных ресурсов; находить новинки научно-технической литературы, справочники и выделять в них главное из общей массы доступной информации; соблюдать информационную гигиену.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками работы в глобальных компьютерных сетях; навыками использования информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации.</p>
УК-1; ОПК-3	УК-1.2; ОПК-3.1	Экономика водопользования	<p><u>Знать</u>: законодательные и нормативные акты в области водного хозяйства; отечественный и зарубежный опыт в области экономики водного хозяйства; современное состояние, перспективы и проблемы развития экономики водоснабжения и водоотведения, основные задачи предприятий отрасли в условиях рынка.</p> <p><u>Уметь</u>: анализировать состояние экономики систем водоснабжения и водоотведения; формулировать основные задачи и проблемы экономики водного хозяйства в стране и регионе, взаимозависимый характер технических, экономических и социальных показателей, возможности использования экономико-математических методов; оценивать основные технико-экономические показатели проектных решений; выполнять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по строительству сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений.</p> <p><u>Владеть</u>: основными методами технико-экономического анализа систем водоснабжения и водоотведения; способами расчета основных технико-экономических показателей, используемых при проектировании, строительстве и эксплуатации водохозяйственных объектов; навыками</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
УК-2; УК-3; ПК-2	УК-2.1; УК-3.1; УК-3.2; ПК-2.2	Организационно-управленческие решения	<p>самостоятельного овладения знаниями по экономике водного хозяйства.</p> <p><u>Знать:</u> типологические проблемные ситуации в профессиональной деятельности; информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации в профессиональной деятельности; возможности средств информационно-коммуникационных технологий (включая мобильные приложения) для сопровождения деятельности на различных этапах работы над проектом; основы эффективного использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, методы и способы определения роли каждого участника в команде.</p> <p><u>Уметь:</u> критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации в профессиональной деятельности; грамотно, логично, аргументированно формулировать собственные суждения и оценки; оптимизировать и повышать результативность проектной деятельности на различных её этапах за счет использования средств информационно-коммуникационных технологий (включая мобильные приложения); учитывать в совместной деятельности особенности поведения и общения разных людей.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками разрешения проблемных ситуаций с учетом вариативных контекстов; навыками находить информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; навыками формулирования стратегии действий; навыками устанавливать разные виды коммуникации для руководства командой и достижения поставленной цели; навыками эффективного взаимодействия с членами команды, в том числе участие в обмене информацией, знаниями и опытом и презентации результатов работы команды, соблюдая этические нормы взаимодействия.</p>
УК-5	УК-5.1; УК-5.2	Управление человеческими ресурсами	<p><u>Знать:</u> роли, функции и задачи менеджера в современной организации, её иерархию; способы действия в нестандартных ситуациях; основы делового общения, принципы и методы организации деловых коммуникаций; социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия в коллективе; механизмы взаимодействия структурных подразделений.</p> <p><u>Уметь:</u> ставить цели и формулировать задачи, связанные с реализацией профессиональных функций; формировать и эффективно позиционировать собственные лидерские качества; проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности.</p> <p><u>Владеть:</u> современным инструментарием управления человеческими ресурсами; методами формирования и поддержания этичного климата в организации; навыками самостоятельного овладения новыми знаниями, используя современные образовательные и информационные технологии; методами руководства коллективом в сфере своей профессиональной деятельности; аналитическими навыками и системным мышлением, необходимым при исследовании и</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-1	ОПК-1.1; ОПК-1.2	Управление качеством окружающей среды	<p>применении подходов и инструментария в сфере управления человеческими ресурсами.</p> <p><u>Знать:</u> принципы выбора нормативно-технической информации для разработки проектной, распорядительной документации; основы проектирования сооружений очистки сточных вод, водоподготовки и водозаборных сооружений; принципы и основы разработки документов системы менеджмента качества; требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве; основные приемы ранжирования показателей качества; основные критерии оценки качества; современные методы управления качеством; процедуры подтверждения соответствия (сертификации).</p> <p><u>Уметь:</u> оценивать возможности возникновения рисков при реализации проектов; вырабатывать мероприятия по их предотвращению; соблюдать требования охраны труда; применять полученные навыки при проектировании сооружений очистки сточных вод, водоподготовки и водозаборных сооружений; использовать различные модели систем менеджмента качества; принимать управленческие решения, проводить процедуру подтверждения соответствия.</p> <p><u>Владеть:</u> методикой сбора, обработки и представления информации для анализа и улучшения качества, формирования документации по системам качества в соответствии с требованиями международных стандартов и других моделей систем качества; навыками по осуществлению контроля функционирования системы менеджмента качества при проектировании сооружений очистки сточных вод, водоподготовки и водозаборных сооружений, правил охраны труда, пожарной и экологической безопасности на производстве.</p>
УК-4	УК-4.2	Деловые и научные коммуникации на иностранном языке	<p><u>Знать:</u> современную теоретическую концепцию культуры речи, орфоэпические, акцентологические, грамматические, лексические нормы иностранного языка; психологические особенности процесса общения, его структуру; закономерности, регулирующие процесс межличностного восприятия, коммуникации и взаимодействия; способы повышения эффективности взаимодействия в различных ситуациях, способы предупреждения проблем взаимодействия в межличностном и профессиональном общении.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать иностранный язык в профессиональной деятельности; логически верно организовывать устную и письменную речь; создавать хорошо структурированные, логически продуманные устные и письменные тексты; высказываться в ситуациях делового общения с соблюдением необходимых норм культуры языка; способствовать созданию деловой атмосферы сотрудничества и партнёрства; преодолевать коммуникативные барьеры, пользоваться знанием невербальных и вербальных средств общения; анализировать конкретные ситуации общения и поведение партнеров, оценивать перспективы взаимодействия.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками деловой речевой коммуникации, опираясь на современное состояние языковой культуры; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по профессиональной проблематике; набором коммуникативных приёмов и</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>техник установления контакта с собеседником, создания атмосферы доверительного общения, организации обратной связи с целью их эффективного использования в профессиональной деятельности.</p>
УК-6; ОПК-4	УК-6.2; ОПК-4.1	Основы преподавания профессиональных дисциплин	<p><u>Знать</u>: основные модели поведения в процессе межкультурного взаимодействия; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия; теоретико-методологические основы самооценки, саморазвития, самореализации, направления и источники саморазвития и самореализации способы самоорганизации собственной деятельности и ее совершенствования.</p> <p><u>Уметь</u>: определять личностные и профессиональные приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, планировать, контролировать, оценивать собственную деятельность в решении задач саморазвития и самореализации; проектировать элементы основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать документы научно-методического обеспечения их реализации.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками создания благоприятной среды для межкультурного взаимодействия при выполнении профессиональных задач; навыками осуществления деятельности по самоорганизации и саморазвитию в соответствии с личностными и профессиональными приоритетами; навыками осуществления деятельности по проектированию основных и дополнительных образовательных программ и разработки научно-методического обеспечения их реализации.</p>
ПК-1; ПК-4	ПК-1.1; ПК-4.1; ПК-4.2	Инженерная гидрология	<p><u>Знать</u>: нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению; нормативную документацию в проектировании и строительстве; природоохранное законодательство Российской Федерации; правила и способы организации работ по проектированию насосных; правила оформления исходных требований на изготовление нестандартного оборудования насосных станций; требования рациональной и безопасной организации трудового процесса; современные тенденции в проектировании насосных станций систем водоснабжения и водоотведения; требования охраны труда; закономерности и основные факторы формирования речного стока; задачи и основные виды регулирования стока; методику расчета водохранилищ.</p> <p><u>Уметь</u>: проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; осуществлять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ по созданию насосных станций; подготавливать технические задания на разработку проектных решений; осуществлять контроль сроков и качества разработки проектных решений; осуществлять координацию проектных решений между разработчиками внутри проектного подразделения; разрабатывать задания и исходные требования на изготовление нестандартного оборудования насосных станций; разрабатывать технологические задания на разработку специальных частей проектной документации;</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>руководить разработкой проектов насосных станций; оценивать экономическую и экологическую эффективность мероприятий по регулированию стока, оценивать влияние водохранилищ на окружающую природную среду.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками организации и координации работы проектного подразделения; навыками утверждения проектных решений; навыками согласования проектной документации с заказчиком и надзорными органами, проведение авторского надзора; навыками разделения проектирования насосных станций на составляющие элементы и выдача заданий на разработку элементов внутри проектного подразделения навыками; навыками составления планового задания, определяющего календарные сроки начала и окончания проектирования элементов насосных станций и проекта в целом; навыками разработки исходных требований на проектирование нестандартного оборудования насосных станций; навыками контроля сроков и качества разработки проектных решений; методами расчета параметров и режима работы водохранилищ исследования объектов природообустройства и водопользования; методами выбора варианта инженерных решений.</p>
ПК-1	ПК-1.4	Управление природно-техногенными комплексами	<p><u>Знать:</u> нормативную документацию по водоснабжению и водоотведению; нормативную документацию в проектировании и строительстве; природоохранное законодательство Российской Федерации; организационно-методические документы, регламентирующие осуществление авторского надзора при строительстве и вводе в эксплуатацию насосных станций систем водоснабжения и водоотведения; виды природно-техногенных комплексов, возникающих при природообустройстве (инженерно-мелиоративные системы, инженерно-экологические системы, природоохранные комплексы, инженерные противостихийные системы, инженерные системы рекультивации земель, системы регулирования речного стока, системы хранения отходов, системы водоснабжения, обводнения и водоотведения, особенности и закономерности их функционирования, принципы их создания и управления).</p> <p><u>Уметь:</u> организовывать и производить работу по авторскому надзору за строительством насосных станций; оценивать соблюдение исполнителем работ утвержденных проектных решений; формировать необходимую документацию о ходе и результатах осуществления авторского надзора; анализировать и оценивать состояние природной среды, устанавливать причины его несоответствия современным требованиям, обосновывать целесообразность и пределы допустимых воздействий на природную среду, организовывать мониторинг природно-техногенных комплексов; формулировать рекомендации, внедрять результаты и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности и публичное обсуждение.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками контроля соблюдения утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации; навыками определения объема и состава работ, организация работ и управление работами по обследованию насосных станций; навыками ведение журнала</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			авторского надзора, составление актов освидетельствования и необходимой документации; навыками контроля выполнения указаний, внесенных в журнал авторского надзора; навыками уточнения проектной документации, внесение изменений в проектную документацию при изменении технических решений и оборудования; навыками освидетельствования и принятия решений об эксплуатации сооружений очистки сточных вод в составе комиссии по приемке; навыками прогнозирования процессов в геосистемах, оценки устойчивого развития и экологической безопасности природно-техногенных комплексов; моделирования природных и техногенных процессов, в том числе чрезвычайных ситуаций; использования данных мониторинга при управлении природно-техногенными комплексами.
ПК-1; ПК-4	ПК-1.1; ПК-4.1; ПК-4.2	Методы исследования мелиоративных и водохозяйственных систем	<p><u>Знать</u>: методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа; основные проблемы в области природообустройства и водопользования; принципы исследования систем природообустройства и водопользования, разработки проектов их реконструкции; основы математического моделирования природных процессов.</p> <p><u>Уметь</u>: применять методики поиска, сбора, обработки информации; применять системный подход для решения поставленных задач; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников; анализировать функционирование мелиоративных и водохозяйственных систем; определять способы их совершенствования и реконструкции; привлекать новые технологии и приемы управления системами; оказывать консультационные услуги земле- и водопользователям.</p> <p><u>Владеть</u>: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; методами исследования объектов природообустройства и водопользования; методами выбора варианта инженерных решений.</p>
ПК-4	ПК-4.2	Практикум по информационным технологиям в водоснабжении	<p><u>Знать</u>: нормативную и законодательную документацию по водоснабжению и водоотведению; нормативную и законодательную документацию по инженерным изысканиям; проблемы и пути развития отрасли; основные направления развития современных информационных технологий, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.</p> <p><u>Уметь</u>: проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации нормативным документам; осуществлять технико-экономический анализ целесообразности выполнения проектных работ; использовать в профессиональной деятельности современные компьютерные программные средства.</p> <p><u>Владеть</u>: методами сбора и обработки информации; навыками оформления документации по результатам изыскательских работ; методами моделирования систем водоснабжения на основе современных информационных технологий.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-4	ПК-4.3	Математическое моделирование процессов в компонентах природы	<p><u>Знать:</u> теоретические основы математического моделирования; основы физических процессов на объектах профессиональной деятельности; основы работы в Mathcad.</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать и использовать программы в среде Mathcad для математического моделирования природных процессов.</p> <p><u>Владеть:</u> методами формирования и исследования математических моделей природных процессов.</p>
ПК-1	ПК-1.6	Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения	<p><u>Знать:</u> существующие проблемы отрасли; перспективы развития отрасли; применяемые методики исследования; теоретические основы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения; современные информационные технологии.</p> <p><u>Уметь:</u> определять исходные данные для проектирования автоматизации систем водоснабжения и водоотведения; использовать методики проектирования автоматизированных систем водоснабжения и водоотведения.</p> <p><u>Владеть:</u> методами сбора и обработки информации; навыками проведения исследований; методами проектирования и эксплуатации автоматизированных систем водоснабжения и водоотведения.</p>
ПК-1; ПК-4	ПК-1.2; ПК-4.1	Современные технологии водоподготовки и очистки сточных вод	<p><u>Знать:</u> нормативно-техническую документацию по водоснабжению и водоотведению; современные тенденции в проектировании сооружений очистки сточных вод; современные технологии, используемые в водоподготовке и очистке сточных вод, научные разработки в данной области; методики инженерных расчетов при проектировании систем водоподготовки и очистки сточных вод;</p> <p><u>Уметь:</u> пользоваться нормативной, справочной, научно-технической литературой; проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и нормативно-техническим документам; определять полученные в результате изысканий исходные данные, необходимые для проектирования систем водоподготовки и очистки сточных вод; обосновывать выбор технологических схем и сооружений для водоподготовки и очистки сточных вод с учетом санитарных, природоохранных и технико-экономических требований.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками координации работы проектного подразделения, группы проектировщиков сооружений очистки сточных вод; - навыками проектирования систем водоподготовки и очистки сточных вод.
ПК-1	ПК-1.1	Методика инженерно-экологических изысканий	<p><u>Знать:</u> нормативную, справочную, научно-техническую документацию, регламентирующую проведение инженерно-экологических изысканий; нормативную, справочную, научно-техническую документацию, регламентирующую проектирование насосных станций; методы и методику проведения инженерно-экологических изысканий.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p><u>Уметь</u>: находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации в профессиональной деятельности; проводить анализ проблемных ситуаций в профессиональной деятельности; составлять техническое задание, программу инженерно-экологических изысканий; проводить инженерно-экологические изыскания; обрабатывать данные, полученные в ходе инженерно-экологических изысканий и составлять технический отчёт.</p> <p><u>Владеть</u>: навыком анализа рабочих ситуаций; навыком детальной обработки имеющейся информации; навыками проведения инженерно-экологических изысканий; навыками обработки, анализа и интерпретации полученных в результате изысканий данных.</p>
ПК-1; ПК-3	ПК-1.3; ПК-3.2	Проектирование систем водоснабжения и водоотведения	<p><u>Знать</u>: общие понятия, характеристику основных этапов жизненного цикла продукции; этапы технологического процесса выбранной сферы деятельности; регламент технологического процесса; теоретические основы проектирования систем водоснабжения и водоотведения; теоретические основы современных информационных технологий.</p> <p><u>Уметь</u>: определять исходные данные для проектирования систем водоснабжения и водоотведения; использовать методики проектирования систем водоснабжения и водоотведения; выполнять контроль результатов осуществления этапов технологического процесса; обеспечивать высокое качество работы при проектировании объектов природообустройства и водопользования; контролировать соблюдение норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса; выполнять подготовку документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ.</p> <p><u>Владеть</u>: методами проектирования и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения; методикой контроля результатов осуществления этапов технологического процесса; методикой контроля соблюдения норм промышленной, пожарной, экологической безопасности при осуществлении технологического процесса; навыками подготовки документации для сдачи/приёмки законченных видов/этапов работ.</p>
		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	
ПК-1	ПК-1.4	Энергоэффективность систем водного хозяйства	<p><u>Знать</u>: технологии очистки природных и сточных вод и обработки осадка; основы эксплуатации сооружений; нормативно-законодательную базу в сфере энергоресурсосбережения; проблемы и потенциал энергосбережения; основные резервы и принципы энергоресурсосбережения; основные направления энергосбережения; мировой опыт энергоресурсосбережения; совершенствование экономической и тарифной политики в сфере энергоресурсосбережения; стандартизация в сфере энергоресурсосбережения.</p> <p><u>Уметь</u>: применять методы математического анализа и расчета при решении задач по энергоресурсосбережения; решать инженерные задачи по основным разделам дисциплины;</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>пользоваться нормативной документацией в области энергоресурсосбережения. <u>Владеть:</u> навыками публичной речи, ведения дискуссий и полемики, практического анализа; терминологией в области энергосбережения; методами проектирования технологий, устройств и оборудования для энергосбережения; навыками прогнозирования оценки потребления ТЭР.</p>
ПК-1	ПК-1.4	Проблемы водоснабжения и водоотведения региона	<p><u>Знать:</u> нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере водоснабжения и водоотведения; систему источников информации в сфере водоснабжения и водоотведения региона; принципы функционирования; основные компоненты водного хозяйства региона. <u>Уметь:</u> находить, анализировать и исследовать исходные данные и информацию, необходимую для осуществления технологических изысканий в сфере водоотведения; оценить и рассчитать характеристики водохозяйственных объектов региона оценить и рассчитать характеристики водохозяйственных объектов региона. <u>Владеть:</u> навыками подготовки и анализа исходных данных для осуществления технологических изысканий в сфере водоотведения; навыками анализа состояния водохозяйственных объектов региона.</p>
		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	
ПК-1	ПК-1.3	Системы сельскохозяйственного водоснабжения	<p><u>Знать:</u> нормативно-правовую документацию по водоснабжению и водоотведению; нормативную документацию по изысканиям в сфере водоснабжения; природоохранное законодательство Российской Федерации; правила оформления ведомостей и спецификаций оборудования; профессиональные компьютерные программные средства, необходимые для проектирования сельскохозяйственного водоснабжения; основные проблемы в области проектирования и эксплуатации систем сельскохозяйственного водоснабжения, элементы оборудования. <u>Уметь:</u> определять исходные данные для проектирования систем водоснабжения; разрабатывать концептуальные документы по проектированию сельскохозяйственного водоснабжения; анализировать варианты проектных решений сельскохозяйственного водоснабжения с целью выявления их преимуществ и недостатков, оценки рисков, связанных с реализацией проекта; разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту сооружений водоснабжения; использовать современные информационно-коммуникационные технологии, в том числе программное обеспечение, необходимое для проектирования сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений; использовать знания методики проектирования систем сельскохозяйственного водоснабжения, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов. <u>Владеть:</u> навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования сооружений водоснабжения; методами проектирования систем сельскохозяйственного водоснабжения;</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			методами выбора варианта инженерных решений, обеспечения соответствия качества проектов определять исходные данные для проектирования систем водоснабжения государственным нормам и стандартам.
ПК-1	ПК-1.3	Промышленные системы водоснабжения	<p><u>Знать:</u> нормативно-техническую документацию по водоснабжению, водоотведению, метрологии; нормативную документацию по изысканиям в сфере водоснабжения; природоохранное законодательство Российской Федерации; правила оформления ведомостей и спецификаций оборудования; профессиональные компьютерные программные средства, необходимые для проектирования; основные проблемы в области проектирования и эксплуатации промышленных систем водоснабжения, элементы оборудования.</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать концептуальные документы по проектированию насосных станций систем водоснабжения; выявлять и анализировать преимущества и недостатки вариантов проектных решений, оценивать риски, связанные с реализацией проекта; разрабатывать и представлять презентационные материалы по проекту; определять исходные данные для проектирования систем водоснабжения, использовать знания методики проектирования промышленных систем водоснабжения, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов; принимать профессиональные решения на основе знания технологических процессов водопользования в строительстве и эксплуатации объектов.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования систем водоснабжения; навыками выявления вариантов возможных технических решений систем водоснабжения; методами проектирования промышленных систем водоснабжения; методами выбора варианта инженерных решений, обеспечения соответствия качества проектов определять исходные данные для проектирования систем водоснабжения государственным нормам и стандартам.</p>
		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	
ПК-1	ПК-1.5	Инженерная защита территорий	<p><u>Знать:</u> методики поиска, сбора и обработки информации; основные проблемы в области природообустройства и водопользования; принципы исследования систем природообустройства и водопользования, разработки проектов их решений; основные проблемы в области инженерной защиты территорий, виды сооружений, используемых для инженерной защиты территорий.</p> <p><u>Уметь:</u> применять методики поиска, сбора, обработки информации; анализировать ситуацию, обосновывать мероприятия и методы инженерной защиты территорий; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из актуальных российских и зарубежных источников; привлекать новые технологии и приемы управления; анализировать функционирование мелиоративных и водохозяйственных систем; определять способы их</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>совершенствования и реконструкции.</p> <p><u>Владеть:</u> методами поиска, сбора, обработки, критического анализа и синтеза информации, в т.ч. результатов исследований и работ над проектами; методами проектирования конструкций сооружений; методами выбора варианта инженерных решений; навыками оценки возможных рисков и результатов проекта.</p>
ПК-1	ПК-1.5	Инвестиционные проекты в водном хозяйстве	<p><u>Знать:</u> требования нормативных правовых актов, нормативно-технических документов к соответствующей сфере деятельности; современные технологии; общие понятия, характеристику основных этапов работы над проектом; действующее законодательство, регламентирующее инвестиционную деятельность малого предприятия; классификацию инвестиций и содержание инвестиционной деятельности; разновидности инвестиционных проектов и этапы их жизненных циклов; критерии оценки эффективности альтернативных вариантов инвестирования и отбора оптимальных; принципы, способы и методы оценки активов, инвестиционных проектов и организаций; методологию инвестиционного проектирования водохозяйственной системы.</p> <p><u>Уметь:</u> оценивать риски, доходность и эффективность принимаемых финансовых и инвестиционных решений; оценивать принимаемые финансовые решения с точки зрения их влияния на создание ценности (стоимости) компаний; оценивать стоимость вариантов инвестирования из разных источников и их надежность; учитывать влияние факторов внешней среды на экономическую оценку инвестиционных проектов; анализировать финансовую отчетность в части необходимости инвестирования и составлять финансовый прогноз развития организации с учетом вариантов инвестирования; проводить инвестиционный анализ финансовых возможностей организации и оценку финансовых инструментов; прогнозирования развития водохозяйственных систем.</p> <p><u>Владеть:</u> методами инвестиционного анализа и анализа финансовых рынков; способностью оценивать влияние инвестиционных решений и решений по финансированию на показатели работы и рост ценности (стоимости) организации; навыками принятия обоснованных инвестиционных решений с учетом финансового состояния организации и возможных рисков внешней среды; навыками применения инструментария инвестиционного анализа при разработке и обосновании бизнес-плана организации; методами оценки чувствительности инвестиционных проектов к факторам внешней среды; способами расчета эффективности инвестиционных проектов в водном хозяйстве и водопользовании.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
		Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	
ПК-1	ПК-1.8	Экологическая экспертиза водных объектов	<p><u>Знать:</u> нормативно-правовую и нормативно-техническую документацию в области природообустройства и водопользования; нормативную документацию по изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения; природоохранное законодательство Российской Федерации; требования и нормы экологического законодательства; методики проведения экологической экспертизы в области природообустройства; правила оформления ведомостей и заключений по результатам работ.</p> <p><u>Уметь:</u> определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования; разрабатывать концептуальные документы по проектированию объектов природообустройства и водопользования; анализировать варианты проектных решений с целью выявления их преимуществ и недостатков, анализировать результаты экологической экспертизы.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования объектов природообустройства и водопользования; методами проектирования объектов природообустройства и водопользования; методами выбора варианта инженерных решений, обеспечивая экологическую безопасность проектов; навыками принятия проектных решений с использованием современных информационных технологий; навыками проведения экологическую экспертизу рабочих объектов.</p>
ПК-1	ПК-1.7	Внутридомовые инженерные системы	<p><u>Знать:</u> нормативно-техническую документацию в области водоснабжения и водоотведения; нормативную документацию по изысканиям в сфере водоснабжения и водоотведения; природоохранное законодательство Российской Федерации; требования и нормы экологического законодательства; методики проведения соответствия технических, технологических и природоохранных решений системы водоснабжения (водоотведения) требованиям нормативно-технических документов; правила оформления ведомостей и заключений по результатам работ; основные проблемы в области проектирования и эксплуатации внутридомовых инженерных систем, элементы оборудования.</p> <p><u>Уметь:</u> определять исходные данные для оценки соответствия технических, технологических и природоохранных решений системы водоснабжения и водоотведения требованиям нормативно-технических документов; анализировать результаты экспертизы рабочих объектов; использовать знания методики проектирования внутридомовых инженерных систем, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов экологической экспертизы.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками обобщения и анализа исходных данных для проектирования и эксплуатации объектов водоснабжения (водоотведения); методами проектирования внутридомовых инженерных систем; методами выбора варианта инженерных решений, обеспечения соответствия качества проектов внутридомовых инженерных систем государственным нормам и</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			стандартам.
УК-6; ПК-4		Учебная практика	
УК-6; ПК-4	УК-6.1; ПК-4.1	Учебная практика - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	<p><u>Должен знать:</u> методы поиска, обработки и анализа информации; способы получения, обработки и анализа данных исследований.</p> <p><u>Должен уметь:</u> проводить обработку и анализ информации, полученной в результате исследований; проводить поиск, получение, обработку и анализ данных лабораторных исследований.</p> <p><u>Должен владеть навыками:</u> обработки и анализа информации; получения, обработки и анализа данных лабораторных исследований в области природообустройства, водопользования.</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u> обработки и анализа информации, полученной при проведении исследований; получения, обработки и анализа данных лабораторных исследований в области природообустройства, водопользования.</p>
УК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ПК-3; ПК-4		Производственная практика	
ОПК-4; ПК-4	ОПК-4.2; ПК-4.2	Научно-исследовательская работа	<p><u>Должен знать:</u> основы НИР; нормативные документы; физические основы приборов; основы управления качеством.</p> <p><u>Должен уметь:</u> абстрагировать; обсуждать, оценивать качество НИР; пользоваться оборудованием; собирать опытные данные.</p> <p><u>Должен владеть:</u> анализом и синтезом; правилами оформления НИР; методами организации НИР.</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u> анализа, синтеза, организации НИР; использования современного научного оборудования; делать выводы.</p>
ОПК-2	ОПК-2.3	Педагогическая практика	<p><u>Должен знать:</u> нормативные документы водоснабжение и водоотведения.</p> <p><u>Должен уметь:</u> готовить учебно-методические материалы и проводить занятия со студентами бакалавриата.</p> <p><u>Должен владеть:</u> методами подготовки учебно-методических материалов и проведения учебных занятий.</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u> подготовки учебно-методических материалов и проведения учебных занятий в бакалавриате.</p>
ОПК-3	ОПК-3.2	Технологическая практика	<p><u>Должен знать:</u> регламенты качества проектных работ; современное техническое оборудование и приборы, применяемые при проектировании объектов природообустройства; современное техническое оборудование и приборы, применяемые при проектировании объектов природообустройства; источники получения информации о природно-техногенных комплексах;</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>регламенты качества в области строительства и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования; состав исходных данных для проектирования объектов водоснабжения и водоотведения; международные и государственные нормы и стандарты в области проектирования природно-техногенных комплексов.</p> <p><u>Должен уметь:</u> осуществлять контроль качества проектных работ; профессионально использовать современное техническое оборудование и приборы, применяемые при проектировании объектов природообустройства; профессионально использовать современное техническое оборудование и приборы, применяемые при проектировании объектов природообустройства; собирать и обобщать информацию о природно-техногенных комплексах; осуществлять контроль за соблюдением регламентов качества при производстве строительных работ и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования; определять по результатам изысканий исходные данные для проектирования объектов водоснабжения и водоотведения; осуществлять контроль за соответствием проектной документации международным и государственным нормам и стандартам в области проектирования природно-техногенных комплексов.</p> <p><u>Должен владеть:</u> навыками организации проектных работ по проектированию объектов природообустройства; навыками использования современного технического оборудования и приборов; навыками использования современного технического оборудования и приборов; методами анализа информации о природно-техногенных комплексах; навыками контроля за соблюдением регламентов качества при производстве строительных работ и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования; навыками определения по результатам изысканий исходных данных для проектирования объектов водоснабжения и водоотведения; навыками контроля за соответствием проектной документации международным и государственным нормам и стандартам в области проектирования природно-техногенных комплексов.</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u> организации проектных работ по проектированию объектов природообустройства; использования современного технического оборудования и приборов; использования современного технического оборудования и приборов; сбора, обобщения и анализа информации о природно-техногенных комплексах; контроля за соблюдением регламентов качества при производстве строительных работ и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования; определения по результатам изысканий исходных данных для проектирования объектов водоснабжения и водоотведения; обеспечения соответствия качества проектов природно-техногенных комплексов международным и государственным нормам и стандартам.</p>

Коды формируемых компетенций выпускника	Коды формируемых индикаторов компетенций	Наименование дисциплины, модуля, практики	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
УК-2; ОПК-2; ОПК-3; ПК-3	УК-2.2; ОПК-2.1; ОПК-3.3; ПК-3.1	Преддипломная практика	<p><u>Должен знать:</u> основную нормативно-техническую и нормативно-правовую документацию; основные методы НИР; теоретические основы проектирования природно-техногенных комплексов.</p> <p><u>Должен уметь:</u> анализировать и сравнивать результатов исследований; формировать структуру природно-техногенных комплексов; представлять на публике результаты исследований.</p> <p><u>Должен владеть:</u> методами решения научно- исследовательских задач; навыками сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий; методами принятия решений по структуре природно-техногенных комплексов.</p> <p><u>Должен приобрести опыт:</u> анализа и сравнения результатов НИР; решения научно-технических задач; формирования структуры природно-техногенных комплексов.</p>

2 ВИД (ФОРМА) ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Итоговая аттестация выпускника ОПОП проводится государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) на основе представления и защиты им выпускной квалификационной работы магистра.

Вид выпускной квалификационной работы – магистерский проект.

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

3.1 Выпускная квалификационная работа работы (ВКР) магистра выполняется по определенной, утвержденной в установленном в университете порядке теме. При этом по ней формулируются соответствующие задания, результаты выполнения которых должны быть представлены в ВКР. Тема ВКР и задания по ней предусматривают возможность демонстрации выпускником требуемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы – сформированности соответствующих компетенций магистра.

В приложении приведены типовые темы и задания по МП.

3.2 Основные требования к содержанию МП:

- ВКР должна быть завершенной работой, представляться в виде расчетно-пояснительной записки и графического материала и выполняться для заданного объекта;
- в ВКР должны быть представлены результаты выполнения заданий по утвержденной теме в полном объеме;
- объем расчетно-пояснительной записки должен, как правило, составлять 70-90 страниц машинописного текста формата А4;
- объем графической части должен, как правило, составлять не менее четырех листов формата А3;
- в ВКР не должно быть неправомерных заимствований.

4 ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ, ШКАЛА И ПРОЦЕДУРА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1 Оценка результатов освоения ОПОП представляет собой оценку МП, определяемую государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) по итогам ее защиты по пятибалльной шкале оценивания («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

4.2 Показатели и критерии оценивания результатов освоения основной профессиональной образовательной программы в ВКР приведены в табл. 2.

На основании оценок, приведенных в табл. 2 показателей, каждый член ГЭК выставляет выпускнику общую экспертную оценку.

4.3 Оценки членов ГЭК являются основанием для определения председателем ГЭК оценки итоговой аттестации выпускника по ОПОП. При этом учитываются отзыв руководителя ВКР и результаты (оценки) освоения дисциплин и прохождения практик согласно основной профессиональной образовательной программы магистратуры.

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания результатов освоения основной профессиональной образовательной программы (выпускной квалификационной работы магистра)

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
Актуальность темы ВКР	Степень актуальности темы ВКР (оценивается экспертно)	2÷5
Практическая ценность ВКР	Работа выполнена с соблюдением всех требований действующих стандартов, норм и правил, имеет практическую значимость. Работа включает научно-исследовательские элементы или предложены не типовые решения с обоснованием и подтвержденные расчетами, включая применение современных программных комплексов	5
	Работа выполнена с соблюдением всех требований действующих стандартов норм и правил, имеет практическую значимость. Научно-исследовательская часть выполнена слабо или отсутствует. В работе рассмотрены в основном типовые решения	4
	Работа выполнена с незначительными отступлениями от требований действующих стандартов, норм и правил, которые не влияют на уровни безопасности принятых решений, в работе отсутствуют элементы исследования, некоторые проектные решения устарели	3
	Принятые в работе проектные решения устарели, либо не соответствуют действующим стандартам, нормам и правилам и не подтверждены расчетами	2
Содержание работы	Содержание полностью соответствует заданию на проектирование. Все поставленные вопросы раскрыты с достаточной глубиной проработки. Работа выстроена логично и композиционной стройностью. Выводы и технические решения обоснованы и подтверждены расчетами	5
	Содержание работы соответствует заданию на проектирование, однако глубина проработки некоторых поставленных вопросов недостаточна. Работа выстроена логично, выводы обоснованы, однако часть технических решений недостаточно подтверждены расчетами	4
	Содержание работы не полностью соответствует заданию на проектирование, либо поставленные вопросы раскрыты с недостаточной глубиной проработки, либо часть технических решений не подтверждены расчетами.	3
	Работа не полностью соответствует заданию на проектирование, приняты устаревшие проектные решения, не подтвержденные расчетами, либо часть расчетов являются ошибочными	2
Использование	Общее количество используемых источников 25 и более, включая действующие стандарты, своды	5

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
источников	правил, актуализированные редакции СНиП, литературу на иностранных языках. Используется литература последних лет издания. Внутри текстовые ссылки и библиография оформлены в соответствии с ГОСТ	
	Общее количество используемых источников не соответствует норме. Имеются погрешности в оформлении библиографии	4
	Количество источников недостаточно или отсутствуют источники по теме работы. Используется литература давних лет издания. Имеются серьезные ошибки в библиографическом оформлении источников	3
	Изучено малое количество источников. Нарушены правила внутритекстового цитирования, список литературы оформлен не в соответствии с действующим ГОСТ, часть источников не соответствует теме работы	2
Качество расчетно-пояснительной записки и графического материала (чертежей)	Расчетно-пояснительная записка написана грамотно, научным стилем. Имеются схемы, рисунки, таблицы и иной поясняющий текстовую часть материал. Расчетно-пояснительная записка выполнена с соблюдением правил оформления. Перечень графического материала полностью соответствует заданию, чертежи выполнены аккуратно с соблюдением всех требований ЕСКД и действующих стандартов.	5
	Расчетно-пояснительная записка написана грамотно, в основном научным стилем. Имеются схемы, рисунки, таблицы и иной поясняющий текстовую часть материал. Расчетно-пояснительная записка выполнена с небольшими отклонениями от правил оформления. Перечень графического материала полностью соответствует заданию, чертежи выполнены аккуратно с соблюдением требований ЕСКД и действующих стандартов, но с небольшими отклонениями	4
	Расчетно-пояснительная записка написана с ошибками. Стил изложения не полностью соответствует научному. Имеются ошибки в оформлении текста и/или иллюстративного материала. Перечень графического материала соответствует заданию, но объем графического материала меньше достаточного. Чертежи выполнены, но с отступлением от основных требований ЕСКД и действующих стандартов.	3
	Стил изложения не соответствует научному стилю. Имеются грубые и многочисленные ошибки	2

Показатель оценивания	Критерий оценивания	Оценка
	оформления. Графическая часть выполнена с нарушением ЕСКД и действующих стандартов	
Качество защиты ВКР	Студент демонстрирует хорошее знание работы, кратко и точно излагает принятые в работе решения, уверенно отвечает на вопросы членов ГЭК. В процессе защиты умело используется графический материал	5
	Студент демонстрирует хорошее знание работы, однако ему не всегда удается аргументировать свою точку зрения при ответе на вопросы членов ГЭК	4
	Студент затрудняется в кратком и четком изложении результатов своей работы. Не умеет аргументировать свою точку зрения, слабо отвечает на вопросы членов ГЭК	3
	Студент плохо разбирается в содержании работы. Не может кратко изложить результаты своей работы. Не отвечает на вопросы членов ГЭК	2

Примечание: (5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно»).

5 СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Программа государственной итоговой аттестации представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Инженерные системы водоснабжения и водоотведения».

Программа ГИА рассмотрена и одобрена на заседании кафедры техносферной безопасности и природообустройства (протокол №7 от 24.04.2024 г.).

И.о. заведующего кафедрой



Н.Р. Ахмедова

Директор института



О.А. Новожилов

Начальник УРОПСП

В.А. Мельникова

ТИПОВЫЕ ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ПО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

Темы научно-исследовательского характера:

1. Влияние климатических изменений на водность реки...
2. Разработка компьютерной программы для расчета системы водоснабжения...
3. Оптимизация работы насосных станций...
4. Математическое моделирование функционирования системы водоотведения...
5. Компьютерная обработка результатов инженерных изысканий...
6. Влияние антропогенной деятельности на состояние бассейна реки...
7. Мероприятия по комплексному использованию водных ресурсов бассейна реки...
8. Статистический анализ гидрологических характеристик реки...

Примерные задания по темам ВКР:

- 1) Провести обзор опубликованных НИР по теме ВКР.
- 2) Проанализировать современное состояние объекта исследования.
- 3) Разработать математическую (компьютерную) модель объекта исследования.
- 4) Сравнить результаты расчетов с данными наблюдений.
- 5) Предложить рекомендации по использованию результатов НИР для обеспечения успешного функционирования объекта.

Темы проектно-изыскательского характера:

1. Система автоматизации водоснабжения поселка...
2. Инженерные изыскания в бассейне реки...
3. Реконструкция насосной станции...
4. Проект мелиоративной осушительной системы...
5. Реконструкция системы водоотведения... района города...
6. Проектирование станции водоподготовки...
7. Реконструкция очистных сооружений...
8. Проект берегозащитных сооружений...

Примерные задания по темам ВКР:

- 1) Привести требования действующих нормативных и методических документов по расчету и проектированию (инженерным изысканиям) объекта.
- 2) Проанализировать особенности природных условий и административное положение объекта проектирования.
- 3) Произвести проектные расчеты.

4) Выполнить исследование отдельных проблем объекта (выбор оптимального проектного решения, прогноз функционирования, оценка влияния на окружающую среду и т.п.).

5) Разработать компоновочную схему и отдельные узлы объекта проектирован