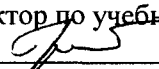


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»
(ВоГУ)

Проректор по учебной работе

«30» _____ 2017 г. А.Н.Тритенко

4.10 ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА) ВЫПУСКНИКОВ

Направление подготовки: 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль): Водоотведение и очистка сточных вод

Программа академической магистратуры

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: заочная

Факультет: экологии

Выпускающая кафедра: водоснабжения и водоотведения

Вологда
2017 г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен (ГЭ), установленный Ученым советом университета, и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ФГОС ВО видами профессиональной деятельности;
- проверка способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Содержание заданий государственного экзамена студента-выпускника

№ задания	Содержание задания (вопросы)
1	2
1.	Манометрическое, атмосферное давление, вакуум, приборы для измерения. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости. Режимы движения жидкости. Определение потерь напора в напорных трубопроводах. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубах. Водосливы. Плавноизменяющееся установившееся движение грунтовых вод. Что такое насос? Каким образом происходит преобразование энергии в насосе? Для чего служит приемный клапан на всасывающей линии насоса? Для чего служит вакуумметр, установленный на всасывающей линии насоса? Для чего служит обратный клапан, установленный на нагнетательной линии насоса? Что называется геометрической высотой всасывания насоса? Что называется допустимой вакуумметрической высотой всасывания насоса? Что такое кавитация? В каком случае она возникает? Что представляет собой напор насоса и как его определить с помощью приборов? Как изменяется геометрическая высота всасывания насоса при увеличении сопротивлений во всасывающем трубопроводе насоса, температуры перекачивания жидкости и уменьшении атмосферного давления? Что учитывает в гидравлических машинах объемный КПД, гидравлический КПД, механический КПД? Что называется рабочей (режимной) точкой насоса? Что называется рабочей (режимной) точкой насоса? Во сколько раз увеличивается подача центробежного насоса при увеличении частоты вращения вала насоса в 2 раза? Имеются три центробежных насоса с коэффициентом быстроходности равным 80, 150 и 350 соответственно. Какой из этих насосов развивает больший напор и подачу? Для чего производят обточку рабочего колеса насоса? Для чего на практике применяют параллельную работу центробежных насосов? Как изменяются напор и подача двух центробежных насосов, работающих последовательно? Как изменяется потребляемая центробежным насосом мощность при повышении уровня жидкости в источнике и в напорном резервуаре? В чем состоит принципиальное отличие осевого насоса от центробежного? Укажите оптимальный способ регулирования подачи осевого насоса, имеющего колесо с жестко закрепленным валом? Где располагается приводящий электродвигатель у скважинных насосов с трансмиссионным валом? Как крепится в скважине погружной скважинный насос типа ЭЦВ? Укажите принцип действия водоструйного насоса, эжектора. Укажите принцип действия воздушного водоприемника (эрлифты). Укажите принцип действия шнекового насоса. Центробежные насосы. Принципы работы. Высоты всасывания. Кавитация. Характеристики центробежных насосов. Подбор насоса. Совместная работа насосов в системе трубопроводов. Осевые насосы. Насосы трения (Вихревые, струйные, шнековые, вибрационные, воздушные). Объемные насосы. Машины для перекачивания и сжатия газов. Насосные станции систем водоснабжения. Насосные станции водоотведения. Автоматизация насосных станций. ТЭП при проектировании насосных станций. Задачи и общие принципы автоматизации систем водоснабжения и водоотведения.

2.	Автоматический контроль. Структурные схемы. Датчики, их назначение. Методы измерения температуры, влажности, уровня, расхода жидкости. Методы измерения качественных параметров питьевых и сточных вод. Автоматические регуляторы для систем ВиВ. Классификация. Основные элементы. Методы измерения качественных параметров питьевых и сточных вод. Автоматические регуляторы для систем ВиВ. Классификация. Основные элементы. Системы автоматического регулирования, их классификация. Объекты автоматического регулирования, их параметры и свойства. Системы телемеханики, их назначение, классификация, принципы работы. Релейно-контактные схемы автоматики. Их назначение, элементы схем. Использование релейно-контактных схем в системах водоснабжения и водоотведения. Основные направления автоматизации систем очистки природных вод. Понятие об АСУ ТП очистки воды. Основные направления автоматизации систем механической очистки сточных вод и обработки осадка. Основные направления автоматизации систем биологической очистки сточных вод.
3.	Хозяйственная характеристика водопровода. Общие понятия о надежности систем водоотведения. Организация управления водопроводно-канализационным хозяйством. Назначение и задачи диспетчерской службы водопровода. Особенности эксплуатации водозаборов из поверхностных источников. Регулирование потоков воды в водопроводных сетях. Борьба с зарастанием труб. Способы защиты труб от коррозии. Контрольные испытания водоводов и водопроводных сетей. Порядок подключения новых водопотребителей к действующей сети. Особенности эксплуатации подземных резервуаров и водонапорных башен. Особенности эксплуатации сооружений реагентного хозяйства. Особенности эксплуатации отстойников и осветлителей со взвешенным слоем. Надзор за состоянием и содержанием канализационной сети. Лабораторно-производственный контроль канализационных очистных сооружений. Особенности эксплуатации сооружений механической очистки сточных вод. Определение расходов воды на хозяйственно-питьевые нужды населенных пунктов с различной степенью благоустройства. Определение расходов воды на технические и хозяйственно-питьевые нужды рабочих промпредприятий. Сущность прямоточной, последовательной и обратной систем водоснабжения промпредприятий. Принципы составления баланса расхода воды промпредприятий. Показатели эффективности систем водоснабжения промпредприятий (техническое совершенство, рациональное использование воды, коэффициент потерь воды). Системы охлаждения объектов: холодной, горячей водой, башенные градирни, вентилируемые градирни. Их конструкции, размеры. Принцип выбора. Режимы водопотребления и водоподачи. Суточные графики водопотребления и водоподачи. Методы их построения. Определение необходимых объемов регулирующих и запасных емкостей для питьевой воды. Понятие о свободном напоре. Обеспечение свободных напоров в разводящей сети труб водонапорной башней или насосами 2-го подъема. Основные методики начального потокораспределения в кольцевых сетях. Определение диаметров водопроводных труб при заданных расходах воды. Основы гидравлической увязки водопроводных сетей. Трассировка и конструирование водопроводных сетей. Выбор места расположения водозаборных сооружений из поверхностных источников. Водозаборные сооружения из поверхностных источников (схемы, основные элементы, размеры). Сорудерживающие и рыбозащитные устройства водозаборов. Инженерные изыскания для проектирования водозаборов из поверхностных источников. Классификация и устройство водозаборных скважин. Устройство и расчет фильтров водозаборных скважин. Кольматация фильтров. Борьба с кольматацией. Санитарная охрана водозаборов, источников водоснабжения и водоотведения.

	Характеристика источников водоснабжения. Влияние примесей воды на ее качество. Требования к качеству воды. Теоретические основы коагулирования примесей воды. Интенсификация процессов коагулирования. Коагулянты и флокулянты, применяемые при водоподготовке. Определение оптимальных доз реагентов. Смесительные устройства: теоретические основы процесса смещения реагентов с водой, классификация, конструкции и основы расчета. Смесительные устройства: теоретические основы процесса смещения реагентов с водой, классификация, конструкции и основы расчета. Камеры хлопьеобразования назначение, классификация, конструкции и основы расчета. Теоретические основы осаждения взвесей, технологическое моделирование процесса осаждения. Отстойники: область применения, конструкции и основы расчета. Принцип действия и теоретические основы работы флотационных установок. Конструкции флотаторов, их расчет. Теоретические основы очистки воды фильтрованием через зернистые материалы. Классификация фильтров. Оптимизация режима фильтрования. Фильтрующие материалы. Промывка скорых фильтров. Их расчет. Современные конструкции. Контактные осветлители: устройство, расчет, область применения, принцип работы. Методы обеззараживания воды. Хлорирование воды. Озонирование воды. Обеззараживание воды бактерицидными лучами. Применение окислителей и сорбентов для дезодорации воды. Гигиенические нормативы содержания фтора в питьевой воде. Технология обесфторивания воды. Генезис железа в природных водах. Методы обезжелезивания воды. Высотная схема и планировка очистных сооружений. Принцип компоновки водоочистных комплексов. Повторное использование промывной воды и обработка осадка на водоочистных комплексах. Классификация методов дегазации воды, теоретические основы процесса. Физические и химические методы дегазации воды. Теоретические основы умягчения воды, классификация методов. Термический метод умягчения воды. Реагентные методы умягчения воды. Технологическая схема и конструктивные элементы установок реагентного умягчения воды. Термохимический метод умягчения воды. Умягчение воды диазолином. Магнитная обработка воды. Методы глубоко умягчения воды. Умягчение воды катионированием. Катионы, их свойства. Катионовые фильтры. Вспомогательные устройства катионовых установок. Методы опреснения и обессоливания воды. Их классификация. Опреснение и обессоливание дистилляцией, электродиализом, обратным осмосом. Ионообменный метод обессоливания воды. Основы удаления из воды кремниевой кислоты. Методы обескремнивания воды: сорбционный, фильтрационный, электрохимический, анионный. Стабильность воды. Стабилизационная обработка воды. Причины и виды зарастания охлаждающих аппаратов. Предупреждение накипеобразования в трубопроводах и теплообменных аппаратах. Борьба с биологическим обрастаниями. Обработка воды для предупреждения коррозии.
4.	Системы и схемы водоотведения. Их сравнительная санитарно-техническая оценка. Особенности течения жидкости в водоотводящей сети. Основы гидравлического расчета сети. Нормы водоотведения, расчетные расходы на участках сети, трассировка сети. Минимальная и максимальная глубина заложения водоотводящей сети. Особенности проектирования и расчета водоотводящих сетей полураздельной и общесплавной систем водоотведения. Учет работы ливнепусков и раздельных камер. Назначение дождевой сети, основные расчетные характеристики дождя, коэффициент стока. Проектирование и расчет дождевой сети. Нормы проектирования, определение. Типы и назначение сооружений на водоотводящей сети. Сооружения труб и каналов в колодцах.

	Состав и свойства сточных вод. Санитарно-химический анализ сточных вод. Основные качественные характеристики загрязнений сточных вод. Определение необходимой степени очистки сточных вод. Основные методы и сооружения для очистки городских сточных вод. Сооружения для механической очистки сточных вод. Решетки, песколовки, отстойники. Сущность процессов, технико-экономические условия применения и эксплуатации сооружений. Биологическая очистка сточных вод в естественных условиях. Основные методы и сооружения. Техничко-экономические условия применения и эксплуатации сооружений. Основы биологической очистки сточных вод в искусственно созданных условиях. Биофильтры, классификация, основные типы сооружений, основы расчета. Аэротенки. Технические параметры работы аэрационных систем. Типы и технологические схемы работы аэротенков. Основы расчета. Механические, биологические, химические и физико-химические методы доочистки сточных вод от осадочных загрязнений. Особенности проектирования водоотводящих сетей и очистных сооружений при малом количестве сточных вод. Основные виды осадков, образующихся на станциях очистки городских сточных вод, их характеристика. Уплотнение и сгущение осадков. Анаэробная и аэробная стабилизация осадков сточных вод. Сущность процессов. Основные модификации методов стабилизации. Сооружения для стабилизации. Обезвоживание осадков сточных вод в естественных условиях. Сущность процессов. Типы иловых площадок, условия применения, основы расчета. Методы механического обезвоживания осадков сточных вод. Основные типы сооружений, применяемых для обезвоживания, технико-экономические условия применения эксплуатации сооружений. Методы термического обезвоживания, обезвреживание и стабилизация сточных вод. Характеристика и типы сооружений. Основные методы и направления утилизации осадков сточных вод. Использование осадков сточных вод в с/х и в качестве вторичных ресурсов. Проектирование складов реагентов. Основные элементы. Выбор схемы Очистка производственных сточных вод методом ионного обмена.
5.	Структура и назначение водохозяйственных комплексов. Структура санитарно-защитных зон. Методы прогнозирования экологического воздействия. Расчет ущербов от нарушения водного законодательства. Расчет эффективности природоохранных мероприятий. Моделирование технологических процессов очистки водных потоков.

2.2. Матрица соотнесения содержания задания государственного экзамена выпускника и совокупного ожидаемого результата образования

Коды компетенций	Компетенции выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении образования	Совокупность заданий, составляющих содержание ГЭ				
		Задание №1	Задание №2	Задание №3	Задание №4	Задание №5
1	2	3	4	5	6	7
	Общекультурные компетенции					
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	+	+	+	+	+
	Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Решение задач профессиональной деятельности		+	+	+	+
ОПК-4	Способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	+	+	+	+	+
ОПК-7	Способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	+	+	+	+	+
ОПК-9	Способность осознать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов		+	+	+	+
ОПК-10	Способность и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию	+	+	+	+	+
	Профессиональные компетенции					
ПК-3	Обладание знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования		+	+	+	+
ПК-5	Умение разрабатывать программы инновационной деятельности,		+	+	+	+

	организовать профессиональную переподготовку, повышение квалификации, аттестацию, а также тренинг персонала в области инновационной деятельности					
ПК-12	Способность вести техническую экспертизу проектов объектов строительства			+	+	+
ПК-13	Способность анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности	+	+	+	+	+
ПК-19	Владение методами мониторинга и оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования		+	+	+	+

Рекомендации по подготовке к государственному экзамену

При подготовке к ГЭ обучающийся самостоятельно выполняет задания, готовит ответы на вопросы в соответствии с п. 2.1 настоящей Программы.

Рекомендуется применить конспекты лекций, изучить материал по тем печатным и электронным изданиям основной учебной литературы, перечень которых представлен в п. 4 Программы.

Наиболее качественной формой подготовки к ГЭ является самостоятельное выполнение всех заданий, написание полных ответов на все вопросы в соответствии с п. 2.1. Уточнения и дополнения отдельных аспектов осуществляется путем изучения дополнительной литературы, либо преподавателем во время предэкзаменационных консультаций.

ГЭ проводится в устной форме, запрещается пользоваться мобильными средствами связи и иными электронными устройствами.

Выпускники допускаются в аудиторию, отведенную для ГЭ, по одному.

Выпускник должен представиться членам ГЭК и, взяв экзаменационный билет, четко назвать его номер, ознакомиться с заданиями, вопросами. В случае необходимости уточнить содержание заданий, вопросов у членов ГЭК.

При сдаче устного экзамена на подготовку выпускнику выделяется не более 60 минут, время ответа на вопросы и задания экзаменационного билета и ответов на вопросы членов ГЭК составляет не более 30 минут.

При ответе выпускник должен продемонстрировать знания программного материала, практические навыки работы с освоенным материалом, выполнить все предусмотренные программой задания, при наличии дополнительных вопросов у членов ГЭК, дать полные и правильные ответы.

2.3. Содержание заданий ВКР выпускника

№ п/п	Формулировка задания	Содержание задания
1	2	3
1	Сбор и формирование исходных данных ВКР	Формулировка цели и задач исследований на основе критического обзора современной научно-технической отечественной и зарубежной литературы. Выбор объекта исследований и сбор исходных данных по этому объекту, необходимых для решения поставленных задач.
2	Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР	Теоретические исследования по проблеме: систематизация сведений об исследуемой проблеме (ключевые задачи, известные положения, теории, предпосылки и т.д.) с позиций достоверности, сомнительности, спорности. Обзор научных информационных источников (статьи в ведущих зарубежных и (или) российских научных журналах, монографии и (или) патенты) по тематике исследуемой проблемы (не менее 30 научно-информационных источников). Выводы (оценки, предложения), содержащиеся в источниках, необходимо отразить в аналитическом обзоре и дать их характеристику с указанием области применения. Разработка методики исследования на основе результатов теоретических исследований.
3	Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода	Экспериментальные исследования, в соответствии с разработанной методикой, раскрывающие содержание работ по решению поставленных научно-исследовательских, проектно-технологических и опытно-конструкторских задач и обеспечивающие возможность воспроизведения результатов проведенных исследований. Обработка и анализ результатов исследований. Оценка достоверности и новизны результатов исследований. Обобщение проведенных теоретических и экспериментальных исследований. Разработка технических, технологических или инженерно-конструкторских решений на основе полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований. Формулировка выводов в соответствии с целью и задачами исследований.
4	Выполнение графической части / презентации ВКР	Оформление ВКР в соответствии с существующими нормативно-методическими требованиями. Отображение разделов ВКР в наглядном (в виде флеш-презентации) и графическом (в виде постера).
5	Подготовка аннотации ВКР	Краткое описание структуры и основных разделов ВКР с отражением их содержания. Подготовка текста с логически верным, аргументированным и ясным построением письменной речи. Обобщение и анализ собственных технических, технологических или опытно-конструкторских решений.
6	Подготовка доклада для защиты ВКР	Составление лаконичного, грамматически правильного, технически верного, полного доклада о составе технических, технологических или опытно-конструкторских решений ВКР, с применением приобретенных знаний, умений и навыков работы в области водоснабжения и водоотведения, готовности применения теоретических знаний на практике, знаний научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю профессиональной деятельности.

7	Защита ВКР	Устное представление ВКР с демонстрацией культуры мышления, навыков устной презентации, способности обобщать итоги выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения.
---	------------	---

2.4. Матрица соотнесения содержания задания ВКР выпускника с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате

Коды компетенций	Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника						
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7
		Сбор и формирование исходных данных ВКР	Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР	Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода	Выполнение графической части/презентации ВКР	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	9	10	11	12
	Общепрофессиональные компетенции							
ОПК-1	Решение задач профессиональной деятельности	X	X	X	X	X	X	X
ОПК-6	Способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение	X	X	X	X	X	X	X
ОПК-10	Способность и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию	X	X	X	X	X	X	

ОПК-11	Способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований		X	X	X	X	X	X
	Профессиональные компетенции							
ПК-1	Способность проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование	X	X	X	X	X		
ПК-4	Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	X	X	X	X	X	X	
ПК-6	Умение вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	X	X	X	X	X	X	X
ПК-7	Способность разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности		X	X	X			
ПК-12	Владение методами организации безопасного ведения работ, профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений	X	X	X	X	X		
ПК-13	Способность анализировать технологический процесс как объект управления, вести маркетинг и подготовку бизнес-планов производственной деятельности	X	X	X	X	X	X	X
ПК-14	Способность к адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов		X	X	X			

ПК-20	Способность разрабатывать задания на проектирование, технические условия, стандарты предприятий, инструкции и методические указания по использованию средств, технологий и оборудования	X	X	X	X	X		
ПК-21	Умение составлять инструкции по эксплуатации оборудования и проверке технического состояния и остаточного ресурса строительных объектов и оборудования, разработке технической документации на ремонт	X	X	X	X	X	X	X

3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ НА СООТВЕТСТВИЕ ИХ ПОДГОТОВКИ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАЗОВАНИЯ

К выполнению ВКР допускается студент, сдавший государственный экзамен. Защита ВКР (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Государственная итоговая аттестация проводится в виде устного представления ВКР, прорецензированной специалистом, и последующими устными ответами на вопросы членов ГЭК в соответствии с положением университета о выпускных квалификационных работах. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Учебно-методическое обеспечение – библиотечный фонд, укомплектованный печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы, официальными справочно-библиографическими и периодическими изданиями в соответствии рабочими программами дисциплин ОПОП.

Библиографическое описание по ГОСТ	Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ
1	2
<u>Обязательная литература</u>	
1. Соколов, Л. И. Основы промышленного водоснабжения и водоотведения: учебное пособие. Т. 1: Промышленное водоснабжение/ Л. И. Соколов. – Вологда: ВоГУ, 2015. – 171 с.: ил., цв. ил., табл. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sokolov/book47/2015_sokolov_osn_pvv_1.pdf	38
2. Основы промышленного водоснабжения и водоотведения: учебное пособие. Т. 2: Водоотведение и очистка сточных вод на промышленных предприятиях/ сост. Л. И. Соколов. – Вологда: ВоГУ, 2015. – 215, [1] с.: ил., табл. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sokolov/book48/2015_sokolov_osn_pvv_2.pdf	38
3. Соколов, Л. И. Основы промышленного водоснабжения и водоотведения: учебное пособие. Т. 3: Расчет сооружений для очистки производственных сточных вод/ Л. И. Соколов. – Вологда: ВоГУ, 2015. – 82, [2] с. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sokolov/book56/2015_sokolov_osn_pvv_3.pdf	37
<u>Дополнительная литература</u>	
1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебник для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение"/ Ю. В. Воронов; под общ. ред. Ю. В. Воронова. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва: АСВ, 2009. – 760 с.	9
2. Варданян, Г. С. Сопротивление материалов с основами строительной механики: учебник для вузов/ Г. С. Варданян, Н. М. Атаров, А. А. Горшков; под ред.: Г. С. Варданяна, Н. М. Атарова. - 2-е изд., испр. -	18

Москва: ИНФРА-М, 2015. - 416 с.: ил.		
3. Соколов, Л. И. Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения и предоставление коммунальных услуг в многоквартирном доме: справочное пособие/ Л. И. Соколов. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 80 с.: ил. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sokolov/book22/2009_sokolov_vodosnab.pdf	26	
4. Коррозия и защита от коррозии: [учебное пособие для студентов специальностей: Водоснабжение и водоотведение, Автомобили и автомобильное хозяйство: направление подготовки - Строительство: профили: "Промышленное и гражданское строительство", "Городское строительство и хозяйство": направления подготовки - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов: профиль "Автомобили и автомобильное хозяйство"/ [С. Б. Мальцева, Л. М. Воропай, Н. И. Агафонова, О. П. Ерехинская]. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – 119 с.: ил., табл. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/maltseva/book8/2013_maltseva_korrozia.pdf	14	
5. Оборудование водопроводных и канализационных сооружений: учебник для вузов/ Б. А. Москвитин, Г. М. Мирончик, А. С. Москвитин, Л. Г. Дерюшев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва: БАСТЕТ, 2011. - 293 с.	17	
6. Павлинова, И. И. Водоснабжение и водоотведение: учебник по специальности "Водоснабжение и водоотведение"/ И. И. Павлинова, В. И. Баженов, И. Г. Губий. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Юрайт, 2013. – 472 с.	11	
7. Соболев, С. А. Охрана окружающей среды: учебное пособие/ С. А. Соболев. – Вологда: ВоГТУ, 2011. – 119 с.: ил. - Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sobolev/book4/sobolev_okhrana.pdf	21	
8. Соколов, Л. И. Проектирование и строительство систем водоснабжения и водоотведения бань и бассейнов: учебное пособие [для студентов, обучающихся по направлению подготовки "Строительство"/ Л. И. Соколов. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – 215 с., 10 с. схем: ил., табл. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sokolov/book36/2013_sokolov_vodoottv.pdf	20	
9. Соколов, О. Л. Прикладная механика конструкций систем водоснабжения и водоотведения: учебное пособие/ О. Л. Соколов. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 215 с.: ил., табл. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sokolov/book24/2010_sokolov_prikl_meh.pdf	20	
10. Тихановская, Г. А. Химия воды: учебное пособие/ Г. А. Тихановская. – Вологда: ВоГТУ, 2010. – 135 с. Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/tichanovskaja/book8/2010_tichanovskaja_him_vod.pdf	32	
<u>Учебно-методическая литература</u>		
1. Инженерные системы и сооружения водоотведения: методическое пособие к курсовому проектированию [для студентов дневной, заочной и дистанционной формы обучения]: ФЭ: направление 270800 - Строительство: магистерская программа "Водоотведение и очистка сточных вод" (МП2). Ч. 3: Сооружения на водоотводящих сетях/ сост. А. Г. Гудков. – Вологда: ВоГТУ, 2013. – 67 с.: ил., табл. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/gudkov/book21/2013_gudkov_ing_v	13	

o3.pdf	
2. Оценка эффективности инвестиций при реконструкции систем водоснабжения и водоотведения: методическое пособие: специальность 270112: направление подготовки 270800/ сост. Л. И. Соколов. – Вологда: ВоГТУ, 2012. – 47 с.: ил. – Режим доступа: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sokolov/book29/sokolov_ozenka_effekt.pdf	11

Ответственный за библиографию Лузанова Н. В. Лузанова

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство и направленности (профиля) Водоотведение и очистка сточных вод.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения ГИА - это методические материалы, предназначенные для установления в ходе аттестационных испытаний соответствия/ несоответствия уровня подготовки выпускников, завершивших освоение ОПОП по направлению подготовки, требованиям соответствующего ФГОС ВО.

5.1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП.

Перечень и описание компетенций ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-19, ПК-20, ПК-21 как совокупный ожидаемый результат по завершении обучения, отражены в пп. 2.2 и 2.4 программы.

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Оценивание уровня сформированности компетенций ОК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-19, ПК-20, ПК-21 у обучающихся на соответствие их подготовки ожидаемым результатам образования осуществляется по итогам проведения государственного экзамена и защиты ВКР.

По результатам государственного экзамена заполняются:

- оценочная ведомость уровня подготовки, в которую для каждого выпускника члены ГЭК вносят оценки ответов на задание (задания) по шкале – 5, 4, 3 и 2, секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок ответов на каждое задание и в целом за экзамен;

- оценочная ведомость уровня сформированности компетенций, в которую для выпускников секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок сформированности каждой компетенции из оценочной ведомости уровня подготовки и в целом за экзамен.

Оценка ВКР, определяемая ГЭК, состоит из четырех компонентов:

- оценка уровня ВКР и подготовки выпускника членами ГЭК;
- оценка защиты/выступления выпускника членами ГЭК;
- оценка уровня ВКР и подготовки выпускника руководителем;
- оценка уровня ВКР и подготовки выпускника рецензентом.

После завершения защиты ВКР заполняются:

- оценочная ведомость уровня подготовки, в которую председатель и члены ГЭК вносят выставленные для каждого выпускника оценки за уровень ВКР и ее защиту по шкале – 5, 4, 3 и 2, секретарь ГЭК вносит выставленные оценки руководителей и рецензентов за уровень ВКР и подготовки выпускников по шкале – 5, 4, 3 и 2, а также средние арифметические значения оценок председателя и членов ГЭК;

- оценочная ведомость уровня сформированности компетенций, в которую секретарь ГЭК вносит средние арифметические значения оценок сформированности каждой компетенции из оценочной ведомости уровня подготовки.

Решение, принимаемое по результатам ГИА, основывается на соотнесении средних арифметических значений оценок уровня подготовки по шкале – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», а также на соотнесении средних арифметических значений оценок уровня сформированности компетенций и требований ФГОС с использованием шкалы - «соответствует», «в основном соответствует» и «не соответствует».

Среднее арифметическое значение оценок за ответы на задания, балл	Оценка
$4,50 \leq \dots \leq 5$	отлично
$3,75 \leq \dots < 4,50$	хорошо
$3 \leq \dots < 3,75$	удовлетворительно
< 3	неудовлетворительно

Среднее арифметическое значение оценок уровня сформированности компетенций, балл	Степень соответствия требованиям ФГОС ВО
$4 \leq \dots \leq 5$	соответствует
$3 \leq \dots < 4$	в основном соответствует
< 3	не соответствует

Результаты ГИА в форме государственного экзамена оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к результатам государственного экзамена:

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Отлично»	ОПОП освоена, и выпускник демонстрирует полностью, без пробелов системные, глубокие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных дисциплин. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы; все предусмотренные программой задания выполнены безупречно. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны полные правильные ответы (при наличии).
«Хорошо»	ОПОП в целом освоена, и выпускник демонстрирует системные, глубокие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений, знание положений смежных дисциплин. Необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. При выполнении предусмотренных программой заданий допущены небольшие неточности и несущественные

	ошибки. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны правильные ответы (при наличии).
«Удовлетворительно»	ОПОП освоена большей частью при наличии пробелов, не имеющих существенного значения. Выпускник демонстрирует знание программного материала, понимание сущности и взаимосвязей процессов и явлений. Часть, предусмотренных программой заданий выполнена с грубыми ошибками, или решение начато верно, но не доведено до конца. На дополнительные вопросы членов ГЭК даны в основном правильные ответы (при наличии).
«Неудовлетворительно»	ОПОП освоена частично, с пробелами, и выпускник демонстрирует отдельные знания программного материала. Предусмотренные программой задания не выполнены; даны неправильные ответы или ответы с грубыми ошибками на дополнительные вопросы членов ГЭК (при наличии).

Результаты ГИА в форме выполнения и защиты ВКР оцениваются по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Соответствие оценок и требований к ВКР при подготовке магистров

Оценка	Характеристика требований к результатам аттестации
«Отлично»	Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач. Выпускник демонстрирует полностью, без пробелов: углубленный подход к решению задач путем синтеза научных знаний, в том числе инновационных, и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач научного, технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов. Доклад составлен лаконично, грамматически правильно, в полной мере отражает содержание ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к максимуму.
«Хорошо»	Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач. Выпускник демонстрирует в целом без пробелов при наличии отдельных неточностей и несущественных ошибок: углубленный подход к решению задач путем синтеза научных знаний, в том числе инновационных и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск,

	анализ и оценку профессиональной информации; решение задач научного, технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов. Доклад составлен в основном лаконично, грамматически правильно, отражает содержание ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной презентации, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к максимуму.
«Удовлетворительно»	Тема ВКР актуальна для науки и практики, направлена на решение соответствующих профессиональных задач. Выпускник демонстрирует большей частью при наличии пробелов, не имеющих существенного характера, и отдельных ошибок: решение задач путем синтеза научных знаний, в том числе инновационных и практического опыта, основанного на применении современных достижений науки; самостоятельный поиск, анализ и оценку профессиональной информации; решение задач научного, технологического или методического характера в определенной области; способность самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности; знание содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Оформление ВКР соответствует требованиям стандартов. Доклад составлен большей частью грамматически правильно, в целом отражает содержание ВКР (возможно на иностранном языке). Выпускник демонстрирует культуру мышления, навыки устной речи, способность составить отчет о выполненной работе, анализировать и защищать принятые решения (технические, управленческие и т.п.). Защита ВКР оценена числом баллов, близким к минимуму.
«Неудовлетворительно»	Выпускник демонстрирует способность решения отдельных задач путем синтеза научных знаний; допускает грубые ошибки; у обучающегося сформированы отдельные навыки анализа и оценки профессиональной информации, самостоятельного использования современных компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности; частично проявляются знания содержания специальной литературы в выбранной области исследования, в том числе зарубежной, а также российских нормативных правовых документов. Защита ВКР оценена числом баллов, ниже порогового уровня.

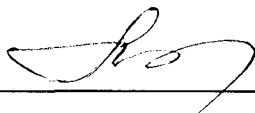
5.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП.

Контрольные задания, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП отражены в пп. 2.1 и 2.3 программы.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов ОПОП.

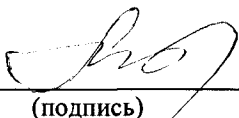
Нормативно-методическое обеспечение системы оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих освоение компетенций, представлено в разделе 7 ОПОП.

Автор(ы)



Е.А. Лебедева

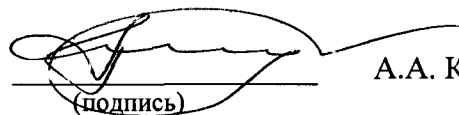
Заведующая кафедрой ВиВ


(подпись)

Е.А. Лебедева

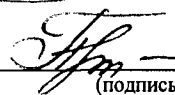
Документ одобрен на заседании методического совета факультета экологии от 4 октября 2017 года, протокол № 2.

Председатель методического совета факультета


(подпись)

А.А. Кулаков

Председатель студенческого комитета по содействию повышения качества образования ВоГУ


(подпись)

Е.С. Полоскова

Представители работодателей и их объединений (в т.ч. выпускники)

ИНЖЕНЕР-ИНСПЕКТОР РУЗКС
(должность)


(подпись) ПРИЕМЫШЕВ Ю.Р.