ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Ульрих Д. В.
Пользователь: ulrikhdv
Дата подписания: 05.07.2024

Д. В. Ульрих

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 08.04.01 Строительство
уровень высшее образование - магистратура
магистерская программа Инженерия водных ресурсов
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

Разработчик программы,
к.хим.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Белканова М. Ю.
Пользователь: belkanovami
Дата подписания: 04.07.2024

М. Ю. Белканова

Челябинск

1. Общие положения

1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по направлению подготовки 08.04.01 Строительство включает:

-государственный экзамен;

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО – компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	История и методология науки и техники;	Учебная практика (научно-исследовательская работа) (1 семестр);	ВКР
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Методы решения научно-технических задач в строительстве;		ВКР
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Методы решения научно-технических задач в строительстве;		ВКР
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Иностранный язык в профессиональной деятельности;		ВКР

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Иностранный язык в профессиональной деятельности; Философия технических наук;		ВКР
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Основы педагогики и андрагогики;		ВКР
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	Методы решения научно-технических задач в строительстве;		ВКР
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	История и методология науки и техники;		ВКР
ОПК-3 Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов;		ВКР
ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	Нормативно-правовое регулирование в строительстве;		ВКР
ОПК-5 Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	Проектирование систем водоснабжения бассейнов и аквапарков;		ВКР
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-	Математическое моделирование объектов;		ВКР

коммунального хозяйства			
ОПК-7 Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность	Нормативно-правовое регулирование в строительстве;		ВКР
ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	BIM моделирование в проектировании систем водоснабжения и водоотведения; Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков; Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении;	Производственная практика (преддипломная) (5 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-2 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации в области водоснабжения и водоотведения	Геоинформационные системы в водопользовании;	Производственная практика (технологическая) (4 семестр);	ВКР
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений в области водоснабжения и водоотведения	Естественные и устойчивые системы очистки сточных вод; Экономика водопользования;	Производственная практика (преддипломная) (5 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-4 Способен выполнять и организовывать научные исследования в сфере водоснабжения и водоотведения		Производственная практика (преддипломная) (5 семестр); Учебная практика (научно-исследовательская работа) (5 семестр);	вкр

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

1.3. Трудоемкость ГИА

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 з. е., 6 нед.

2. Программа государственного экзамена (ГЭ)

2.1. Процедура проведения ГЭ

Целью государственного экзамена является определение уровня практической и теоретической подготовленности выпускника магистерской программы «Инженерия водных ресурсов» к выполнению профессиональных задач.
Процедура проведения государственного экзамена соответствует Положению о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (Приказ № 308 от 16.08.2017)
Государственный экзамен проводится в сроки, определяемые учебным планом.
Перед государственным экзаменом проводятся консультации обучающихся.
К государственному экзамену допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по образовательной программе и успешно прошедшие промежуточные аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом. Распоряжение о допуске студентов к итоговой государственной аттестации готовится выпускающей кафедрой и утверждается директором АСИ.
Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель.
Председатель государственной экзаменационной комиссии утверждается из числа лиц, не работающих в Университете, имеющих ученую степень доктора наук и (или) ученое звание профессора либо являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.
В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами ГЭК могут быть ведущие специалисты – представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя ГЭК), должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц ГЭК. Присутствие лиц на ГЭ, не входящих в состав ГЭК, допускается только с разрешения ректора (проектора) Университета.
Государственный экзамен проводится в форме решения и защиты комплексной творческой задачи.
Задача выдается государственной экзаменационной комиссией не позднее, чем за 48 часов до проведения защиты творческой задачи. Решение и защита комплексной творческой задачи проводится в малых группах (студенты разбиваются на творческие коллективы по 2-3 студента). За это время группа студентов разрабатывает решение задачи, которое оформляется в форме краткой пояснительной записки и графической части (эскизная проработка), и готовит устное сообщение о принятом проектном решении. При решении творческой задачи разрешено пользоваться справочной, учебной и научной литературой, вычислительными средствами. Продолжительность устного сообщения творческой группы студентов на государственном экзамене не превышает 10 минут. По окончании ответа члены ГЭК задают вопросы. Продолжительность устного сообщения студента и ответа на вопросы членов ГЭК, как правило, не превышает 30 минут.
Продолжительность заседания ГЭК по проведению государственного экзамена не

более 4 академических часов.
Каждый член ГЭК заполняет оценочный лист. По завершении устных ответов студентов комиссия коллегиально принимает решение об отметке простым большинством голосов. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса. По завершении голосования председатель сообщает результаты государственного экзамена студентам. Студенты, неудовлетворительно сдавшие государственный экзамен, или не явившиеся на государственный экзамен без уважительной причины, не допускаются к защите ВКР. Повторная сдача государственного экзамена допускается не ранее, чем через год.
Студенты, не прошедшие ГИА в связи в неявкой на государственный экзамен по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ГИА в течение 6 месяцев после завершения ГИА путем подачи заявления на перенос срока прохождения ГИА, оформляемого приказом ректора Университета. Студент должен предоставить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия. Студент, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).
Студенты, не прошедшие государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи в получением оценки "неудовлетворительно" отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.
Лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти ГИА не ранее, чем через 10 месяцев и не позднее, чем через 5 лет после срока проведения ГИА, которая им не пройдена. Указанное лицо может повторно пройти ГИА не более двух раз.
Повторное прохождение ГИА осуществляется через процедуру восстановления в число студентов Университета на период времени, устанавливаемый Университетом, но не менее, чем предусмотрено календарным учебным графиком для ГИА по образовательной программе.
Студент имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного экзамена и (или) несогласии с результатами государственного экзамена. Процедура апелляции проводится в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (Приказ № 308 от 16.08.2017).

2.2. Паспорт фонда оценочных средств ГЭ

Компетенции, освоение которых проверяется в ходе ГЭ	Дисциплины ОП ВО, выносимые для проверки на ГЭ (показатели)	Критерии оценивания (индикаторы достижения компетенций)
ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	Внутренний водопровод и противопожарное водоснабжение	Знает: нормативно-техническую базу в области проектирования инженерных сетей зданий и сооружений
		Умеет:

		применять передовые решения в области проектирования систем питьевого и противопожарного водоснабжения зданий
		Имеет практический опыт: проектирования инженерных систем водоснабжения зданий
	Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении	Знает: современные приемы и методы для разработки ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении
		Умеет: подготовить исходные данные для проектирования ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении, выбирать и рассчитывать сооружения и аппараты для подготовки воды и очистки сточных вод
		Имеет практический опыт: формирования критериев ресурсосбережения в водоснабжении и водоотведении, проектирования современных ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении с требуемыми технико-экологическими показателями и уровнем надежности
	Гидротехнические сооружения	Знает: теоретические и практические основы водоснабжения, водоотведения гражданских и промышленных объектов и регулирования водных ресурсов
		Умеет: организовывать и разрабатывать проектную документацию систем водоснабжения и водоотведения с применением современных методов и средств
		Имеет практический опыт: в проектировании гидротехнических сооружений, управления водными ресурсами и охраной водных объектов
	Современные технологии переработки осадков сточных вод	Знает: нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию объектов по обработке осадков станций водоподготовки
		Умеет: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования

		сооружений по обработке осадков природных вод
		Имеет практический опыт: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод
	Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков	Знает: особенности проектирования систем водоснабжения и канализации в условиях малоэтажной застройки
		Умеет: обосновать выбор источника водоснабжения, пути утилизации очищенных сточных вод с учетом нормативной литературы по наилучшим доступным технологиям
		Имеет практический опыт: выбора места расположения индивидуального водозабора и сооружений по очистке (почвенной утилизации) очищенных сточных вод
	Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей	Знает: нормативно-техническую документацию, определяющую требования по проектированию сетей водоснабжения и водоотведения
		Умеет: выполнять и контролировать выполнение гидравлических расчетов сетей водоснабжения (водоотведения)
		Имеет практический опыт: разработки документации в сфере инженерно-технического проектирования сетей водоснабжения (водоотведения)
	Гидрология и гидрометрия	Знает: теоретические и практические основы водоснабжения и водоотведения гражданских и промышленных объектов с учетом гидрологии
		Умеет: организовывать и разрабатывать проектную документацию систем водоснабжения и водоотведения с применением современных методов и средств получения гидрологических параметров водного объекта
		Имеет практический опыт: использования современных программных средств при проектировании систем водоснабжения и водоотведения с

		учетом гидрологических особенностей водных объектов
	Современные технологии в водоподготовке	Знает: нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию систем водоснабжения
		Умеет: осуществлять сравнение вариантов и выбор проектных решений систем водоснабжения
		Имеет практический опыт: подготовки технического задания и разработки проектной документации системы водоснабжения
	Технологии обработки осадков природных вод	Знает: нормативно-технические документы, определяющие требования по проектированию объектов по обработке осадков станций водоподготовки
		Умеет: осуществлять сбор исходных данных для расчета и проектирования сооружений по обработке осадков природных вод
		Имеет практический опыт: расчета сооружений по обработке осадков
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений в области водоснабжения и водоотведения	Технологии обработки осадков природных вод	Знает: основные направления исследований в области обработки осадков природных вод
		Умеет: анализировать результаты исследований в области обработки осадков природных вод
		Имеет практический опыт:
	Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков	Знает: особенности организации строительства сооружений водоснабжения и канализации
		Умеет: обосновать выбор материала для сетей и сооружений водоснабжения и канализации
		Имеет практический опыт:
	Интенсификация работы очистных сооружений канализации	Знает: технические и технологические решения по интенсификации работы очистных сооружений канализации с учетом наилучших доступных технологий
		Умеет:

		проводить оценку технического и технологического состояния сооружений и аппаратов на существующих сооружениях канализации и основные направления в интенсификации работы очистных сооружений канализации
		Имеет практический опыт:
	Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении	Знает: современные технологические и экономически оправданные приемы и методы их оценки для разработки ресурсосберегающих технологий в водоснабжении и водоотведении
		Умеет: проводить сравнение приемов ресурсосбережения для выбора оптимального варианта на основе современных критериев оценки
		Имеет практический опыт:
	Современные технологии переработки осадков сточных вод	Знает: основные направления исследований в области обработки осадков природных вод
		Умеет: анализировать результаты исследований в области обработки осадков природных вод
		Имеет практический опыт:
	Гидротехнические сооружения	Знает: основы проектирования объектов водоснабжения и водоотведения гражданских и промышленных объектов и гидротехнических сооружений
		Умеет: проводить технико- экономический анализ проектов гидротехнических сооружений и систем водоснабжения и водоотведения
		Имеет практический опыт: проектирования и оценки технических и технологических проектных решений гидротехнических сооружений на основе анализа социально-экономических и экологических аспектов
	Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей	Знает: порядок составления плана и контроль исполнения пусконаладочных работ на объектах систем водоснабжения (водоотведения)

		Умеет: выполнять обоснование и внедрение современных технологий строительства и реконструкции объектов систем водоснабжения (водоотведения)
		Имеет практический опыт:

2.3. Структура контрольного задания

Комплексная творческая задача утверждается заведующим кафедрой и содержит исходные данные для выполнения расчетных и графических работ по разработке систем водоснабжения или водоотведения населенного пункта, промышленной площадки или другого объекта социального или культурного назначения.
Пример задачи:
Разработать очистные сооружения общего стока города со сбросом очищенных вод в водоем рыбохозяйственного назначения: выполнить основные расчеты сооружений по очистке сточных вод, предложить варианты схем доочистки сточных вод от соединений фосфора и азота; представить эскизные проработки сооружений по обработке и утилизации осадков станции. Подобрать оборудование. Исходные данные прилагаются.

2.4. Вопросы, выносимые на ГЭ, и типовые контрольные задания

1. Технологии обработки осадков природных вод
2. Водохозяйственный комплекс промышленных предприятий
3. Водоснабжение и канализация малоэтажных поселков
4. Современные технологии переработки осадков сточных вод
5. Современные технологии в водоподготовке
6. Методы решения научно-технических задач в водоснабжении и водоотведении
7. Современные методы расчета и способы прокладки инженерных сетей
8. Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении

2.5. Процедура оценивания и критерии оценки ответа студента на ГЭ

Процедура и критерии выставления оценки по вопросам задания.

Решение комплексной задачи оценивается по пятибалльной шкале. По завершении устных ответов студентов комиссия коллегиально принимает решение об отметке простым большинством голосов. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.

Процедура выставления итоговой оценки.

Оценка «отлично» выставляется

дан правильный, всесторонне обоснованный ответ на поставленный вопрос задачи и представлено правильное решение задачи. При этом студент проявил глубокие теоретические знания и умение решать практические задачи на повышенном профессиональном уровне.

Оценка «хорошо» выставляется

дан полный ответ на поставленный вопрос задачи, представлено правильное решение задачи, но допущены отдельные неточности. Ответы студента в целом свидетельствуют о достаточных теоретических знаниях и о хорошем уровне решения профессиональных задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется

дан неполный ответ на поставленный вопрос задачи или при решении задачи допущены грубые просчеты. Студентом проявлены минимально необходимые теоретические знания, удовлетворительный уровень решения профессиональных задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется

дан неполный ответ на поставленный вопрос задачи или при решении задачи допущены грубые просчеты. В ответах студента имеют место грубые ошибки, свидетельствующие о серьезных пробелах в его теоретической и практической подготовке.

2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГЭ

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений [Текст] Т. 3 Системы распределения и подачи воды учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" : в 3 т. М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова ; общ. ред. М. Г. Журбы. - 3-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - 407 с. ил.
2. Комплексное использование водных ресурсов Учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления "Стр-во" С. В. Яковлев, И. Г. Губий, И. И. Павлинова, В. Н. Родин. - М.: Высшая школа, 2005. - 383,[1] с. ил.
3. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений Т. 2 Очистка и кондиционирование природных вод Учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение": В 3 т. М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова; Общ. ред. М. Г. Журбы. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство АСВ, 2004. - 493 с. ил.
4. Журба, М. Г. Водоснабжение. Проектирование систем и сооружений Т. 1 Учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение

и водоотведение": В 3 т. М. Г. Журба, Л. И. Соколов, Ж. М. Говорова. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: Издательство АСВ, 2003. - 286, [1] с. ил.

5. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] учеб. для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления "Стр-во" Ю. В. Воронов ; под общ. ред. Ю. В. Воронова. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 760 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Шабалин, А. Ф. Оборотное водоснабжение промышленных предприятий А. Ф. Шабалин. - М.: Стройиздат, 1972. - 296 с. ил.

2. Николадзе, Г. И. Подготовка воды для питьевого и промышленного водоснабжения Учеб. пособие по спец."Водоснабжение и канализация". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1984. - 368 с. ил.

3. Николадзе, Г. И. Технология очистки природных вод Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 1987. - 479 с. ил.

в) методические материалы для подготовки к государственному экзамену:

1. Николаенко Е.В., Сперанский В.С. Сборник задач

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Козлов, Д. В. Водное хозяйство : учебное пособие : в 2 частях / Д. В. Козлов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020 — Часть 2 : Управление водохозяйственными системами и гидроузлами — 2020. — 48 с. — ISBN 978-5-7264-2363-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165184 (дата обращения: 22.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)

3.1. Вид ВКР

выпускная квалификационная работа магистра

3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

ВКР магистра состоит из пояснительной записки.
Пояснительная записка (ПЗ) ВКР должна содержать следующие структурные элементы и разделы:
• титульный лист;
• задание на ВКР;
• реферат;

• оглавление;
• основной текст, содержащий следующие разделы: анализ и систематизацию информации, обзоры публикаций по теме исследования, постановку задач ВКР, обоснование методов и описание методик исследования, основные результаты, расчеты и их обсуждение, выводы, перспективы использования и внедрения результатов ВКР.
• библиографический список;
• приложения (выполняются при необходимости и содержат вспомогательные таблицы, схемы, иллюстрации, рекомендуется приложить список собственных научных трудов и достижений студента).
Титульный лист содержит основные сведения о ВКР и оформляется на бланке ЮУрГУ, выданном выпускающей кафедрой.
Задание на выполнение выпускной квалификационной работы и календарный график подготовки разделов ВКР и графического материала составляется руководителем работы совместно с выпускником и подписывается выпускником и руководителем. ВКР должна быть выполнена строго в соответствии с заданием и с соблюдением календарного графика работы, иначе руководитель ВКР вправе не допустить выпускника до защиты ВКР.
Реферат включает: объект и предмет исследования или разработки; тему, цель работы; метод или методологию проведения работы; результаты работы, их эффективность или значимость работы; область применения результатов; выводы; дополнительную информацию. Рекомендуемый средний объем текста реферата – 850 печатных знаков.
В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты выполненной работы. В этот раздел должны быть включены необходимые иллюстрации, графики, схемы, таблицы.
Графическая часть ВКР состоит из плакатов и чертежей и презентации (15-20 слайдов). Наличие плакатов и чертежей определяется заданием на ВКР. Графический материал должен соответствовать содержанию ВКР. Презентация должна содержать титульный лист, где указывается тема ВРК, автор и руководитель; актуальность работы, цель и задачи ВКР; основные результаты ВКР в форме тезисов, таблиц, графиков, рисунков; выводы.
ВКР магистра должна быть представлена в форме рукописного (пояснительной записки) и графического материала (чертежей, плакатов (их наличие определяется заданием на ВКР) и презентации).
Текст пояснительной записки имеет объем 70–80 печатных страниц (без учета приложений).

3.3. Порядок выполнения ВКР

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается директором института. Кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах кафедры.
Студенту-выпускнику предоставляется право выбора темы ВКР из числа тем, предложенных кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснование целесообразности ее разработки

для практического применения в соответствующей области профессиональный деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.
Выпускающая кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы.
Допускается выдача комплексного задания на выполнение выпускной квалификационной работы на группу из нескольких обучающихся с конкретизацией задания и объема работы каждого и его вклада в оформление ВКР.
После выбора студентом-выпускником темы ВКР издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры и при необходимости консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технический работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций.

Примерная тематика ВКР:
1. Применение современных методов ликвидации донных отложений в условиях работы водозаборных сооружений на примере Шершнёвского водохранилища.
2. Современные ресурсосберегающие технологии обезвреживания сульфидсодержащих сточных вод.
3. Анализ состояния водных объектов Челябинской области, используемых для водоснабжения.
4. Воздействие подземных вод на основание карт полигона пускового комплекса ПАО ЧМК: проблемы и пути решения
5. Анализ существующей системы ГЗУ Аргаяшской ТЭЦ и ее модернизация
6. Исследование свойств осадков очистных сооружений водопровода и методов их кондиционирования.
7. Технико-экономическое обоснование способа водоснабжения на примере объектов Челябинской области.
8. Влияние показателей качества воды на эффективность обезжелезивания.
9. Интенсификация обезвоживания осадка сточных вод посредством вибрационного воздействия
10. Исследование глубокого умягчения воды ионообменными смолами.
11. Методология страхования водных объектов – источников водоснабжения от антропогенного воздействия.

3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

ВКР должна демонстрировать уровень подготовленности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности и выполняется на базе теоретических знаний и и практических навыков, полученных обучающимся в процессе освоения профильных дисциплин и прохождения всех видов практики и НИР.
Тема ВКР может быть предложена студентом, рекомендована руководителем ВКР, заявлена организацией или предприятием, где выпускник проходит практику.
Руководителями ВКР назначаются преподаватели кафедры. Количество студентов, распределенных к данному преподавателю, определяется учебной нагрузкой преподавателя. Консультантом ВКР может быть назначен сотрудник организации, в которой студент проходил производственную практику.
ВКР определяет уровень научной и профессиональной подготовки выпускника.
При подготовке основной части ВКР следует провести сравнение отечественных и

передовых зарубежных технологий и решений. При этом следует провести анализ состояния и динамики достижений в профессиональной деятельности. Должно быть показано знание методов и средств оценки и анализа прогресса, знание методов обработки информации, умение анализировать, оценивать интеллектуальную деятельность по направлению подготовки, используя современные образовательные технологии, а также умение делать обоснованные и доказательные выводы. Выводы раздела должны обоснованно доказывать, какие из отмеченных (проанализированных, оцененных и т. д.) зарубежных или отечественных достижений будут каким-то образом применены, использованы в работе.
Содержание основной части определяется задачами работы, приведенными во введении. Основная часть должна содержать: выбор направления исследований; обзор литературных и иных источников информации по исследуемой проблеме; описание методики решения конкретных задач, поставленных в работе; обоснование, обобщение и оценку достоверности полученных результатов исследований, а также их сравнение с аналогичными результатами известных отечественных и зарубежных работ; исчерпывающие выводы по полученным результатам работы.
Раздел, содержащий технико-экономическое обоснование, включается в пояснительную записку, если его разработка запланирована в задании на ВКР. Этот раздел оформляется в соответствии с рекомендациями руководителя ВКР. В разделе необходимо дать экономическое обоснование и стоимостную оценку результатов работы. Указать источники данных для экономического обоснования. Для определения экономической целесообразности принятого в работе решения рекомендуется использовать показатели: ожидаемый экономический эффект за расчетный период; срок окупаемости инвестиций.
Основные требования к оформлению ВКР.
Оглавление ВКР должно строго соответствовать основному тексту. Основную часть работы следует делить на разделы, подразделы, пункты, подпункты.
Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Разделы должны иметь порядковую нумерацию I, 2, 3 и т.д. в пределах всей работы, за исключением приложений. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номер раздела и порядковый номер подраздела, разделенные между собой точкой, например, 1.1, 1.2, 1.3 и т.д. Номер пункта включает номер раздела, номер подраздела и порядковый номер
пункта, разделенных между собой точкой, например, 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 и т.д. Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные между собой точкой, например, 1.1.1.1, 1.1.1.2 и т.д. После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в их названии точка не ставятся. Пункты и подпункты вводятся в случае необходимости. Разделы, подразделы должны иметь заголовки, которые точно и кратко отражают их содержание. Допускается не нумеровать заголовки пунктов и подпунктов. Заголовки разделов печатают прописными буквами, а заголовки подразделов – строчными. Разделам «ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ и БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК» номера не присваиваются.
Все иллюстрации в работе (эскизы, схемы, графики, фотографии) называются рисунками и их нумеруют в пределах раздела. В работе допускаются цветные рисунки. Название рисунка состоит из его номера и наименования. Наименование

может включать расшифровку обозначений, использованных в рисунке. Все рисунки нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах одного раздела. Номер рисунка состоит из порядкового номера раздела и порядкового номера рисунка в разделе, разделенных точкой. При небольшом числе рисунков допускается сквозная нумерация рисунков в пределах всей работы. В номер рисунка включается также слово «Рисунок», отделенное знаком «пробел» и тире от цифрового обозначения. Эскизы, схемы, графики, таблицы располагаются вслед за первым упоминанием о них в тексте. На все рисунки в тексте работы должны быть ссылки. Первая ссылка имеет вид, например, «рисунок 1» или «рисунок 1.1»; а все последующие ссылки на этот рисунок должны иметь вид – «см. рисунок 1» или «см. рисунок 1.1». Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Все обозначения, имеющиеся на рисунке, должны быть расшифрованы либо в подписи к нему, либо в тексте работы. Слово "Рисунок" и наименование помещают до пояснительных данных и располагают следующим образом:
Рисунок 1 – Конструкция аэратора.
При выполнении графиков на осях используют буквенные обозначения величин и/или их наименования. Рисунки разрешается поворачивать относительно основного положения в
тексте на 90° против часовой стрелки. Допускается включать в работу иллюстрации форматом А3, но они должны располагаться на разворотах или вкладках (в последнем случае вкладка считается за одну страницу текста).
Основной текст ВКР должен быть набран в редакторе Microsoft Word русифицированным шрифтом Times New Roman размером 13 пт с межстрочным интервалом 1.2-1.3.
Красная строка абзаца набирается с отступом 0.7 см. Параметры страницы: верхнее поле – 20 мм, нижнее поле – 26 мм (расстояние от края листа до номера страницы – 20 мм), левое поле – 25 мм, правое поле – 10 мм. На листах ВКР выполняются рамка и штамп. В тексте не допускаются висячие строки, то есть неполные строки в начале страницы. Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки работы, а также в результате проверки её руководителем и нормоконтролером допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой корректирующей жидкостью (корректирующим карандашом), с последующим нанесением на том же месте исправлений, близких к компьютерному формату, шариковой или гелевой ручками с черной пастой. Повреждения листов в работе, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются.

Выносимые на защиту чертежи являются демонстрационным материалом, используемым для пояснения доклада, и содержат основные проектные, технологические и организационные решения, содержащиеся в ВКР. Конструктивные чертежи должны ориентироваться на современные типовые проекты или на стандарты и на стандарты строительного черчения. Чертежи должны содержать все необходимые размеры, пояснения и надписи. В правом нижнем углу листа помещают угловой штамп, в котором указывается название листа и проставляется подпись студента, руководителя ВКР, консультанта, нормоконтролера (при наличии), а также подпись заведующего выпускающей кафедрой.

3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР

Порядок подготовки и организация процедуры защиты ВКР соответствует Положению о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ (Приказ № 308 от 16.08.2017).
Защита ВКР проводится на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), утвержденной приказом ЮУрГУ. В состав ГЭК входит председатель и не менее 4 членов комиссии из числа профессорско-преподавательского состава ЮУрГУ и представителей работодателей в области водоснабжения или водоотведения. Доля представителей работодателей не менее 50% от состава ГЭК.
Дирекция архитектурно-строительного института готовит на каждого обучающегося следующие документы:
1. учебная карточка студента, заверенная печатью;
2. зачетная книжка;
Каждый обучающийся представляет в Государственную экзаменационную комиссию следующие документы:
1. Законченная ВКР.
2. Рецензия на ВКР. ;
3. Отзыв руководителя ВКР;
4. Протокол проверки в системе "Антиплагиат";
5. Электронная версия пояснительной записки (на электронном носителе) в формате *.pdf для формирования электронно-библиотечной системы в научной библиотеке ЮУрГУ.
В случае не предоставления обучающимся в Государственную экзаменационную комиссию полного комплекта документов комиссия вправе не допустить студента до защиты с составлением соответствующего протокола.
Законченная ВКР предъявляется в ГЭК не позднее, чем за 10 календарных дней до дня защиты. Законченной считается ВКР, допущенная к защите руководителем ВКР, консультантом по смежному разделу (при его наличии), заведующим кафедрой.
Законченная ВКР предоставляется на рецензию. Рецензентом может быть руководитель или опытный специалист проектной, строительной, научно-производственной или эксплуатирующей организации (или ее отдела, структурного подразделения) в области водоснабжения (водоотведения) или преподаватель кафедры, выпускающей специалистов направления "Строительство".
Руководитель ВКР на основании законченной и оформленной ВКР готовит отзыв о работе студента в период подготовки ВКР, в котором содержится краткая характеристика работы: степень самостоятельности, проявленная студентом при выполнении ВКР; умение студента организовывать свой труд; наличие публикаций и выступления на конференциях.
Формы отзыва руководителя ВКР и рецензии на ВКР должны соответствовать разработанным формам Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ (Приказ № 308 от 16.08.2017). Обучающийся знакомится с содержанием рецензии и отзыва не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты им ВКР, что удостоверяется его личной подписью на рецензии и отзыве.
Законченная ВКР проверяется в системе "Антиплагиат". Для этого обучающийся, не позднее, чем за 10 календарных дней до дня защиты им ВКР, в обязан предоставить ВКР в электронном виде руководителю для проверки и формирования протокола.
Процент оригинальности ВКР бакалавров должен составлять не менее 60%, в противном случае необходимо доработать ВКР.

3.6. Процедура защиты ВКР

Защита ВКР проводится в Государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР, которая утверждается приказом ректора. Защиты ВКР проводятся в соответствии с графиком защит, утвержденным директором АСИ.
К защите допускается ВКР, выполненная строго в соответствии с заданием, подписанным руководителем ВКР. Перечень документов, представляемых в ГЭК перед защитой, указан в разделе "Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР".
Порядок защиты установлен следующий:
– сообщение секретаря ГЭК основных сведений об успеваемости на основании учебной карточки студента;
– доклад автора ВКР продолжительностью не более 7 минут;
– вопросы членов ГЭК и ответы студента на них;
– зачитывание рецензии секретарем ГЭК, ответы студента на замечания рецензента;
– выступление руководителя ГЭК с отзывом на работу обучающегося в период подготовки ВКР.
Общее время защиты одной ВКР составляет не более 30 минут, а продолжительность заседания комиссии - не более 6 часов в день.
В докладе студент обосновывает актуальность работы, цель и задачи ВКР, сообщает решение принципиальных вопросов, указывает на достоинства принятого проектного или научного решения, излагает основные результаты и перспективы их использования, внедрения, сообщает технико-экономические показатели (при наличии этого раздела согласно Заданию на ВКР). Завершается устный доклад выводами по ВКР.
По завершении доклада секретарь ГЭК зачитывает рецензию, включая вопросы и замечания. При ответе на них студент имеет право воспользоваться пояснительной запиской.
Члены ГЭК по ВКР задают вопросы, направленные на выявление глубины проработки разделов работы и профессиональной подготовленности выпускника.
Далее выступает руководитель ВКР с устным отзывом о работе студента над ВКР.
После прослушивания всех защит, назначенных на данное заседание, проводится закрытое обсуждение под руководством председателя ГЭК, где каждый член ГЭК выставляет оценку и высказывает свое мнение и рекомендации. Решающее право голоса принадлежит председателю ГЭК по ВКР. Итоги заседания ГЭК по ВКР подводит председатель ГЭК. Секретарь оформляет протокол заседания на каждого студента. Заседание завершается объявлением студентам результатов защит, которые зачитывает председатель ГЭК.
Студенты, не прошедшие ГИА в связи в неявкой на государственный экзамен по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ГИА в течение 6 месяцев после завершения ГИА путем подачи заявления на перенос срока прохождения ГИА, оформляемого приказом ректора Университета. Студент должен предоставить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия. Студент, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания (при его наличии).
Студенты, не прошедшие государственное аттестационное испытание по

неуважительной причине или в связи в получением оценки "неудовлетворительно" отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.
Лицо, не прошедшее ГИА, может повторно пройти ГИА не ранее, чем через 10 месяцев и не позднее, чем через 5 лет после срока проведения ГИА, которая им не пройдена. Указанное лицо может повторно пройти ГИА не более двух раз.
Повторное прохождение ГИА осуществляется через процедуру восстановления в число студентов Университета на период времени, устанавливаемый Университетом, но не менее, чем предусмотрено календарным учебным графиком для ГИА по образовательной программе.
При повторном прохождении ГИА по желанию студента ему может быть установлена иная тема ВКР.
Студент имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения защиты ВКР. Процедура апелляции проводится в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры (Приказ № 308 от 16.08.2017).

3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции,освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Общий уровень культуры коммуникации, навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей и решений	Четкость изложения проблемы, коммуникативные способности, способность защищать выдвинутые положения, демонстрируя системность мышления	2-5
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Качество анализа решаемой проблемы, обоснованность проектных решений и готовность к практической профессиональной деятельности	Способность разрабатывать проектные решения; Логичность, полнота и расчетное обоснование предлагаемого решения; степень соответствия предлагаемого решения цели и задачам ВКР	2-5
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Общий уровень культуры коммуникации, навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей и решений	Четкость изложения проблемы, коммуникативные способности, способность защищать выдвинутые положения, демонстрируя системность мышления	2-5
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на	Общий уровень культуры коммуникации, навыки публичной дискуссии, защиты	Четкость изложения проблемы, коммуникативные способности,	2-5

иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	собственных идей и решений	способность защищать выдвинутые положения, демонстрируя системность мышления	
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Общий уровень культуры коммуникации, навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей и решений	Четкость изложения проблемы, коммуникативные способности, способность защищать выдвинутые положения, демонстрируя системность мышления	2-5
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Общий уровень культуры коммуникации, навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей и решений	Четкость изложения проблемы, коммуникативные способности, способность защищать выдвинутые положения, демонстрируя системность мышления	2-5
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Умение увязывать теорию с практикой, обосновывать принятые решения; полнота обзора существующих технологических решений, материалов и оборудования в профессиональной области	2-5
ОПК-2 Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Умение увязывать теорию с практикой, обосновывать принятые решения; полнота обзора существующих технологических решений, материалов и оборудования в профессиональной области	2-5
ОПК-3 Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Умение увязывать теорию с практикой, обосновывать принятые решения; полнота обзора существующих технологических решений, материалов и оборудования в профессиональной области	2-5
ОПК-4 Способен использовать и разрабатывать проектную, распорядительную документацию, а также участвовать в разработке	Качество анализа решаемой проблемы, обоснованность проектных решений и готовность к практической	Способность разрабатывать проектные решения; Логичность, полнота и расчетное обоснование предлагаемого решения;	2-5

нормативных правовых актов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства	профессиональной деятельности	степень соответствия предлагаемого решения цели и задачам ВКР	
ОПК-5 Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	Качество анализа решаемой проблемы, обоснованность проектных решений и готовность к практической профессиональной деятельности	Способность разрабатывать проектные решения; Логичность, полнота и расчетное обоснование предлагаемого решения; степень соответствия предлагаемого решения цели и задачам ВКР	2-5
ОПК-6 Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Умение увязывать теорию с практикой, обосновывать принятые решения; полнота обзора существующих технологических решений, материалов и оборудования в профессиональной области.	2-5
ОПК-7 Способен управлять организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность	Качество анализа решаемой проблемы, обоснованность проектных решений и готовность к практической профессиональной деятельности	Способность разрабатывать проектные решения; Логичность, полнота и расчетное обоснование предлагаемого решения; степень соответствия предлагаемого решения цели и задачам ВКР	2-5
ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере водоснабжения и водоотведения	Степень владения современными программными продуктами и цифровыми технологиями	Использование цифровых технологий и профессиональных программных продуктов при подготовке и защите ВКР	2-5
ПК-2 Способен управлять производственно-технологической деятельностью организации в области водоснабжения и водоотведения	Качество анализа решаемой проблемы, обоснованность проектных решений и готовность к практической профессиональной деятельности	Способность разрабатывать проектные решения; Логичность, полнота и расчетное обоснование предлагаемого решения; степень соответствия предлагаемого решения цели и задачам ВКР	2-5
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений в области водоснабжения и водоотведения	Качество анализа решаемой проблемы, обоснованность проектных решений и готовность к практической профессиональной деятельности	Способность разрабатывать проектные решения; Логичность, полнота и расчетное обоснование предлагаемого решения; степень соответствия предлагаемого решения	2-5

		цели и задачам ВКР	

3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Каждый член ГЭК оформляет оценочный лист результатов защит ВКР, где по показателям оценивает уровень сформированности компетенций. На закрытом заседании комиссия обсуждает защиту ВКР каждого студента и суммирует результаты всех оценочных листов, выставляется итоговая оценка (определяется как среднеарифметическое). ГЭК принимает решение о присвоении студенту соответствующей квалификации и выдаче ему диплома.

Показатель 1: Общий уровень культуры коммуникации, навыки публичной дискуссии, защиты собственных идей и решений.
- отлично: высокий уровень культуры коммуникации, умение участвовать в дискуссии, аргументированно обосновывать принятые решения
- хорошо: достаточный уровень культуры коммуникации, способность участвовать в дискуссии, аргументированно обосновывать принятые решения
- удовлетворительно: затрудняется участвовать в дискуссии, отвечать на дополнительные вопросы, принятые решения слабо обоснованы
- неудовлетворительно: не имеет навыков общения с аудиторией, отказывается или не способен участвовать в дискуссии, обосновывать принятые решения

Показатель 2: Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы
- отлично: актуальность темы ВКР, глубокий обзор научной литературы по тематике ВКР, применение современных методик расчета и методов исследования и планирования эксперимента, соответствие содержания ВКР заявленной теме.
- хорошо: актуальность темы ВКР, обзор научной литературы согласно тематике ВКР выполнен недостаточно глубоко, соответствие содержания ВКР заявленной теме.
- удовлетворительно: актуальность темы ВКР не обоснована, поверхностный обзор научной литературы по тематике ВКР, но содержание ВКР соответствует заявленной теме

Показатель 3: Качество анализа решаемой проблемы, обоснованность проектных решений и готовность к практической профессиональной деятельности
- отлично: тщательно и полно проведен анализ проблемы, решение ее полностью обосновано с привлечением нормативно-технической документации, существующих технологических решений, материалов и оборудования, даны предложения по внедрению или использованию результатов ВКР.
- хорошо: проведен полный анализ проблемы, решение ее полностью обосновано с привлечением нормативно-технической документации, недостаточно четко обоснованы предложения по внедрению или использованию результатов ВКР.
- удовлетворительно: при анализе проблемы не учтены некоторые факторы, выполнен обзор технологических решений, материалов и оборудования по тематике ВКР, предложения по внедрению или использованию результатов ВКР отсутствуют.
- неудовлетворительно: нет решения проблемы, отсутствуют предложения по внедрению или использованию результатов ВКР, студент не владеет нормативно-технической документацией в профессиональной области.

Показатель 4: Степень владения современными программными продуктами и цифровыми технологиями
- отлично: использование современных программных продуктов при разработке ВКР, использование электронных баз научного цитирования, применение компьютерных технологий для демонстрации результатов работы, глубокие знания современных программных продуктов и цифровых технологий.
- хорошо: использование стандартных программных продуктов при разработке ВКР, применение компьютерных технологий для демонстрации результатов работы, достаточные знания современных программных продуктов и цифровых технологий.
- удовлетворительно: базовое знание программных продуктов в области профессиональной деятельности и неэффективное применение цифровых технологий для демонстрации результатов работы.
- неудовлетворительно: студент затрудняется использовать стандартные программные продукты для разработки ВКР, для демонстрации результатов работы.