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: Авдин В. В.
Пользователь: avdinvv
Дата подписания: 02.06.2025

В. В. Авдин

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 05.04.06 Экология и природопользование
уровень высшее образование - магистратура
магистерская программа Экологическая безопасность
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.04.06 Экология и природопользование, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 897

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Крупнова Т. Г.
Пользователь: krupnovatg
Дата подписания: 02.06.2025

Т. Г. Крупнова

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 05.04.06 Экология и природопользование 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	Патентоведение;		ВКР
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Организация системы обращения с отходами на предприятии;		ВКР, ГЭ
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Иностранный язык в профессиональной деятельности;		ВКР
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Международное сотрудничество в области ресурсосбережения;		ВКР

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Философия научного знания;		ВКР
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Современные методы поиска, систематизации и обработки научно-технической информации;		ВКР
ОПК-1 Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени	История и методология науки "Экология"; Философия научного знания;		ВКР
ОПК-2 Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	Геохимия окружающей среды;		ВКР
ОПК-3 Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	Спектроскопические методы в экологических исследованиях;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр);	ВКР
ОПК-4 Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики		Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр); Производственная практика (научно-исследовательская работа) (2 семестр);	ВКР
ОПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Математическое моделирование технологических процессов и природных сред;		ВКР, ГЭ
ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей	Экология и устойчивое развитие города;	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр);	ВКР

профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской		Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр);	
ПК-1 Способен разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды, ресурсосбережения, комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, осуществлять выбор системы экологической безопасности производства на основе алгоритмов технологических процессов.	Инновационные технологии переработки отходов сельскохозяйственного производства; Рациональное использование и охрана земель;	Производственная практика (технологическая) (2 семестр);	ВКР
ПК-2 Способен диагностировать проблемы охраны окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению её устойчивого развития	Качество среды и здоровье населения;		ВКР
ПК-3 Способен производить научно-исследовательские работы в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	Антропогенное загрязнение окружаюшей среды;	Производственная практика (преддипломная) (4 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-4 Способен осуществлять организацию и управление всех видов работ, связанных с использованием знаний в области природопользования	Экологическое управление деятельностью предприятия;		ВКР, ГЭ

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 6 з. е., 4 нед.

2. Программа государственного экзамена (ГЭ)

2.1. Процедура проведения ГЭ

Процедура проведения государственного экзамена соответствует Положению о государственной итоговой аттестации (ГИА) обучающихся в Университете 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 государственной итоговой аттестации готовится выпускающей кафедрой и утверждается директором института. Государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) возглавляет председатель. Председатель ГЭК 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 ГЭК входят председатель и члены комиссии в количестве не менее 4-х человек. 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 секретарем ГЭК не позднее, чем за 48 часов до проведения защиты творческой задачи. За это время студент разрабатывает решение задачи, которое оформляется в форме краткой пояснительной записки и презентации, в которой в том числе представляется эскизная проработка проектного решения. Студент готовит устное сообщение о принятом проектном решении. При решении творческой задачи разрешено пользоваться справочной, учебной и научной литературой, вычислительными средствами. Продолжительность устного сообщения студента на государственном экзамене не превышает 7 минут. По окончании ответа члены ГЭК задают вопросы. Продолжительность устного сообщения студента и ответа на вопросы членов ГЭК, как правило, не превышает 20 минут.

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. 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 ГИА обучающихся в Университете 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)
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Организация системы обращения с отходами на предприятии	Знает: теоретические основы управления проектами в области экологии и природопользования;
		Умеет: обосновывать выбор приоритетных направлений в области экологии и природопользования;
		Имеет практический опыт: использования методических подходов анализа и управления экологическими проблемами
ОПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Математическое моделирование технологических процессов и природных сред	Знает: способы получения данных о состоянии окружающей среды.
		Умеет: использовать специализированные компьютерные программы для получения и обработки экологической информации.
		Имеет практический опыт: методами обработки и анализа данных экологического мониторинга и дистанционного зондирования

		Земли с использованием геоинформационных технологий.
ПК-3 Способен производить научно-исследовательские работы в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	Антропогенное загрязнение окружаюшей среды	Знает: критерии оценки состояния природной и техногенной среды;
		Умеет: определять опасные и вредные факторы антропогенной деятельности, влияющие на состояние окружающей среды;
		Имеет практический опыт: проведения исследований по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду;
ПК-4 Способен осуществлять организацию и управление всех видов работ, связанных с использованием знаний в области природопользования	Экологические проблемы России	Знает: нормативно-законодательную базу России и международного сообщества в области рационального природопользования;
		Умеет: использовать принципы, методы и приемы принятия управленческих решений в области рационального природопользования;
		Имеет практический опыт: анализировать и систематизировать информацию об организации и управлении качеством окружающей среды;
	Экологическое управление деятельностью предприятия	Знает: основы нормативно-правового регулирования экологической деятельности организации;
		Умеет: определять направления стратегического развития предприятия с позиций экологического фактора;
		Имеет практический опыт: применения методов формирования экологической политики на предприятии;

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, переработки отходов или очистки промышленных газов.

Творческая задача содержит:

1. Исходные данные

1.1. Исходные технологические данные.

1.2. Данные по состоянию компонентов окружающей среды (воздуха или водоемов, в зависимости от задания, состояния грунтов и т.д.).
2. Вопросы, которые необходимо решить в данной задаче.

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

1. Методы решения научно-технических задач в водоснабжении и водоотведении.
2. Технологии обращения с твердыми коммунальными отходами.
3. Технологии очистки промышленных газов от загрязняющих веществ.
4. Ресурсосберегающие технологии в водоснабжении и водоотведении.
5. Технологии очистки промышленных сточных вод.
6. Технологии обработки осадков природных вод.
7. Современные технологии переработки осадков сточных вод.
8. Водохозяйственный комплекс промышленных предприятий.
9. Технологии обращения с отходами производства.
10. Технологии очистки городских сточных вод.
11. Современные технологии в водоподготовке.

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. Копылов А. С. Водоподготовка в энергетике : Учеб. для вузов по специальностям "Тепловые электр. станции", "Технология воды и топлива на тепловых и атом. электр. станциях" / А. С. Копылов, В. М. Лавыгин, В. Ф. Очков. - М. : МЭИ, 2003. - 309 с. : ил.
2. Фрог Б. Н. Водоподготовка : учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" направления подгот. дипломир. специалистов "Стр-во" / Б. Н. Фрог, А. П. Левченко. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2007. - 655 с. : ил.
3. Грибанов А. И. Очистка дымовых газов : конспект лекций . Ч. 1 / А. И. Грибанов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Пром. теплоэнергетика ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2006. - 51, [1] с. : ил.
4. Ницкая С. Г. Технология переработки отходов : Учеб. пособие / С. Г. Ницкая, Г. А. Шматко; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и инженер. экология; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2003. - 65, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Благоразумова А. М. Обработка и обезвоживание осадков городских сточных вод : учеб. пособие для вузов по направлению "Стр-во" / А. М. Благоразумова. - 2-е изд., испр. и доп.. - СПб. и др. : Лань, 2014. - 203 с. : ил.
2. Алексеев В. И. Проектирование сооружений переработки и утилизации осадков сточных вод с использованием элементов компьютерных информационных технологий : Учеб. пособие для вузов по специальности "Водоснабжение и водоотведение" / В. И. Алексеев, Е. А. Винокурова, Е. А. Пугачев ; под общ. ред. Е. А. Пугачева. - М. : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2003. - 173 с. : ил.

в) методические материалы для подготовки к государственному экзамену:

1. Математическое моделирование химико-технологических процессов и природных сред: Учебное пособие к практическим работам / Т.Г. Крупнова, О.В. Ракова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – 87 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Антоненко, И. В. Государственная итоговая аттестация по направлениям подготовки "Экология и природопользование" и "Энерго ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии биотехнологии" [Текст] : метод. указания / И. В. Антоненко, С. Г. Ницк Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и хим. технология ; ЮУрГУ / Челя : Издательский Центр ЮУрГУ , 2018, 59, [2] с. : ил. + электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000565457
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Специальные методы очистки водных систем в промышленности / Т.Г. Ракова – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. –70 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000567074&dtype=F&
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Крупнова Т. Г. Очистка природных и сточных вод : учеб. пособие для н 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической техно нефтехимии и биотехнологии" и др.. Ч. 1 / Т. Г. Крупнова ; Юж.-Урал. г Экология и хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Цен 47, [1] с.: ил. https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Крупнова Т. Г. Очистка городских сточных вод : учеб. пособие для сам направлению 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в хим нефтехимии и биотехнологии" и др. / Т. Г. Крупнова, О. В. Ракова ; Юж Каф. Экология и хим. технология ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский 2020. - 77, [1] с.: ил. https://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566038&c
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Соколов, Л. И. Отходы производства и потребления. Размещение и пер пособие / Л. И. Соколов. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 123 с. — ISBN 97 — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — https://e.lanbook.com/book/93134 (дата обращения: 01.06.2025). — Режи авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Теучеж, А. А. Производственные и бытовые отходы : учебное пособие под редакцией И. С. Белюченко. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 91 с. 907247-75-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная https://e.lanbook.com/book/171557 (дата обращения: 01.06.2025). — Реж авториз. пользователей.
7	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Верниковская, Н. В. Каталитическая очистка отходящих газов от оксид 2 О) в производстве неконцентрированной азотной кислоты : учебное п Верниковская. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-77 Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — UR обращения: 01.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей https://e.lanbook.com/book/216119
8	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Ярунина, Н. Н. Технологические методы снижения выбросов диоксида : учебное пособие / Н. Н. Ярунина. — Иваново : ИГЭУ, 2021. — 80 с. – электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296309 (дата обращения: 01.06.2025). — Реж 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 должна быть представлена в форме пояснительной записки и презентации. ТПояснительная 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 Университета, выданном выпускающей кафедрой. Задание на выполнение ВКР 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. Текст пояснительной записки имеет рекомендуемый объем 70–80 печатных страниц (без учета приложений).
Презентации состоит из 10-15 слайдов. Презентация должна содержать титульный лист, где указывается тема ВРК, автор и руководитель, слайды отражающие актуальность работы, цель и задачи ВКР; основные результаты ВКР в форме таблиц, графиков, рисунков; а также слайд с выводами.

3.3. Порядок выполнения ВКР

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается директором института. Выпускающая 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 структурных подразделений. Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных выпускающей кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной 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
Примерная тематика ВКР
1. Применение современных методов ликвидации донных отложений в условиях работы водозаборных сооружений.
2. Современные ресурсосберегающие технологии обезвреживания сульфидсодержащих сточных вод.
3. Анализ состояния водных объектов региона, используемых для водоснабжения.
4. Исследование свойств осадков очистных сооружений водопровода и методов их кондиционирования.
5. Технико-экономическое обоснование способа водоснабжения населенного пункта.
6. Влияние показателей качества воды на эффективность обезжелезивания.
7. Интенсификация обезвоживания осадка сточных вод.
8. Рекультивация земель, нарушенных при размещении отходов птицеводческого хозяйства, под земли сельскохозяйственного направления.
9. Исследование физико-химического состава донных отложений реки
10. Рекультивация земель сельскохозяйственного назначения, нарушенных при складировании помета куриного, не прошедшего процесс обезвреживания
11. Исследование влияния фонового содержания основных биогенных элементов на плодородие почвы

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.
Выполнение выпускной квалификационной работы может осуществляться обучающимся как в Университете, так и в организациях, научных и проектно-конструкторских учреждениях, других учебных организациях. ВКР оформляется с соблюдением «Методических указаний для подготовки к итоговой государственной аттестации», расположенных на сайте библиотеки Университета.

3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР

Законченная ВКР представляется обучающимся на выпускающую кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до дня защиты. В течение этого времени ВКР должна пройти нормоконтроль, получить рецензию и отзыв руководителя и допуск к защите. Нормоконтроль проводится в целях обеспечения однозначности применения в выпускной квалификационной работе установленных норм, требований и правил на всех стадиях. ВКР должна предъявляться на нормоконтроль комплектно. Нормоконтролер проверяет работу по всем показателям и подписывает в месте, отведенном для подписи нормоконтролера.
Руководитель ВКР представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в котором содержится краткая характеристика работы:
- степень самостоятельности, проявленной обучающимся при выполнении ВКР;
- умение обучающегося организовывать свой труд;
- наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.
При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту ВКР по графику, утвержденному распоряжением заведующего выпускающей кафедрой. Направление на рецензию выдается заведующим выпускающей кафедрой. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися, пишется общая рецензия на всю работу. Рецензенты назначаются выпускающей кафедрой из числа специалистов и научно-педагогических работников Университета, не работающих на выпускающей кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений - заказчиков кадров соответствующего профиля. Сфера профессиональной деятельности рецензентов должна соответствовать направлению подготовки обучающихся.
Рецензент проводит анализ ВКР и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу. Если ВКР имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам. Выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с рецензией (рецензиями) и отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты им ВКР посредством фиксации его подписи на рецензии и отзыве. Тексты ВКР, за исключением текстов работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются Университетом в электронно- библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования. Руководители проверяют ВКР на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомочных заимствований в соответствии с Положением «О контроле самостоятельности выполнения письменных работ, обучающихся в Университете использованием системы «Антиплагиат». Рекомендуемый порог оригинальности составляет не менее 60 %. Полученные результаты проверки указываются в отзыве руководителя ВКР.

3.6. Процедура защиты ВКР

Программа ГИА, включая требования к ВКР и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи и процедуру проведения государственных экзаменов и защиты ВКР, утвержденная Университетом, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за
шесть месяцев до начала ГИА путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и ин-формационных стендах структурных подразделений.

Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания распоряжением директора института утверждается расписание ГИА, в котором указываются даты, время и место проведения ГИА и предэкзаменационных консультаций, которое доводится до сведения обучающихся, председателей и членов ГЭК и апелляционных комиссий, секретарей ГЭК, руководителей и консультантов ВКР путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах кафедры.

При формировании расписания устанавливается перерыв между ГИА продолжительностью не менее 7 календарных дней. На основе утвержденного графика работы ГИА по защите ВКР и пожеланий обучающихся, в течение 2 недель выпускающими кафедрами формируются списки обучающихся, защищающих ВКР в конкретные дни заседаний комиссий. При планировании работы комиссии учитывают, что максимальное время работы комиссии не должно быть больше 6 часов в день. Не позднее, чем за 10 календарных дней до фактического начала первого аттестационного испытания директор института издает распоряжение о допуске

обучающихся к ГИА и представляет его секретарю ГЭК. .

Защита ВКР (за исключением работ, содержащих сведения, составляющие служебную или государственную тайну) проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. В день заседания в ГЭК до начала заседания должны быть представлены:

– учебная карточка студента, в которой отражаются сведения о выполнении им учебного плана и полученных оценках по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам, учебной и производственной практикам, о результатах сдачи государственного экзамена;

– ВКР, включающая пояснительную записку, подписанную студентом, руководителем и заведующим выпускающей кафедрой, и презентацию;

– рецензия на ВКР, подписанная руководителем или ведущим специалистом организации, занимающейся деятельностью по направлению подготовки студента (должны быть указаны: полностью И.О.Ф, должность, место работы; подпись рецензента с печатью либо организации, либо отдела кадров организации, являющейся местом работы рецензента);

– отзыв научного руководителя.

В ГЭК могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР – печатные статьи по теме работы, грамоты за призовые места в научных конференциях и олимпиадах по специализированным дисциплинам, участие в грантах и НИР.

Защита работы производится в форме публичного доклада с последующим обсуждением по теме ВКР.

В своем выступлении студент должен отразить актуальность темы работы; теоретические положения, на которых базируется данная работа; результаты проведенного анализа изучаемой проблемы; конкретные предложения по их использованию. Особое внимание необходимо сосредоточить на собственных разработках.

Защита ВКР протекает следующим образом:

- председатель ГЭК объявляет тему работы, фамилию защищающегося, научного руководителя и рецензента;

– секретарь ГЭК сообщает количественные показатели успеваемости студента за весь период обучения, дает информацию о наличии требуемых для защиты документов;
- доклад студента по основным проблемам и выводам исследования (до 7 мин.);
- вопросы всех присутствующих членов ГЭК по теме работы и ответы на них (примерно 10 мин.);
- отзыв руководителя (присутствие его на защите обязательно);
- отзыв рецензента (если рецензент отсутствует, отзыв зачитывается секретарем ГЭК);
- заключительное слово защищающегося, в котором даются ответы на замечания рецензента, необходимые разъяснения или дополнительные обоснования своих выводов (без повторения сказанного).
Продолжительность заседания комиссии - 6 часов в день.
Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.
Результаты защиты ВКР определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно". Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение ГИА. Результаты ГИА, проводимой в устной форме, объявляются в день её проведения после оформления протокола заседания комиссии. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения защиты ВКР.
Решение о присвоении обучающемуся квалификации по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца комиссия принимает по положительным результатам ГИА, оформленными протоколами ГЭК.
Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых Университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения ГИА путем подачи заявления на перенос срока прохождения ГИА оформляемого приказом ректора Университета. Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия.
Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с 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 государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять 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 соответствующей образовательной программе. При повторном прохождении ГИА по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема ВКР.

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	Критическое мышление, анализ, стратегия действий.	Способность абстрактно мыслить, анализировать, вырабатывать стратегию действий.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Управление проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Организация и руководство работой команды, выработка командной стратегии для достижения поставленной цели.	Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения

			профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального 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.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Анализ и учёт разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия.	Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Определение и реализация приоритетов собственной деятельности и способов её совершенствования на	Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" -

	основе самооценки.	совершенствования на основе самооценки.	средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
ОПК-1 Способен использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени	Использование философских концепций и методологий научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени.	Способность использовать философские концепции и методологию научного познания при изучении различных уровней организации материи, пространства и времени.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
ОПК-2 Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	Использование специальных и новых разделов экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач. профессиональной деятельности.	Способность использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
ОПК-3 Способен применять экологические методы	Уровень применения экологических методов исследований для	Способность и умение применять экологические методы	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" -

исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности	в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
ОПК-4 Способен применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики	Применение нормативных правовых актов в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики.	Способность применять нормативные правовые акты в сфере экологии и природопользования, нормы профессиональной этики.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
ОПК-5 Способен решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий	Решение задач профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.	Способность решать задачи профессиональной деятельности в области экологии, природопользования и охраны природы с использованием информационно-коммуникационных, в том числе геоинформационных технологий.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных

			обязанностей.
ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской	Проектирование, представление, защита и распространение результатов своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской.	Способность проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
ПК-1 Способен разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды, ресурсосбережения, комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, осуществлять выбор системы экологической безопасности производства на основе алгоритмов технологических процессов.	Разработка мероприятий по защите окружающей среды, ресурсосбережения, комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, осуществлять выбор системы экологической безопасности производства на основе алгоритмов технологических процессов.	Способность разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды, ресурсосбережения, комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, осуществлять выбор системы экологической безопасности производства на основе алгоритмов технологических процессов.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
ПК-2 Способен диагностировать проблемы охраны окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению её устойчивого развития	Диагностика проблем охраны окружающей среды, разработка практических рекомендаций по её охране и обеспечению её устойчивого развития	Способность диагностировать проблемы охраны окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по её охране и обеспечению её устойчивого развития	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития

			способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
ПК-3 Способен производить научно-исследовательские работы в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды	Участие в проведении научных исследований в области экологии, природопользования и других наук об окружающей среде.	Способность производить научно-исследовательские работы в области экологии, природопользования и охраны окружающей среды.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.
ПК-4 Способен осуществлять организацию и управление всех видов работ, связанных с использованием знаний в области природопользования	Организация и управление всеми видами работ, связанных с использованием знаний в области природопользования.	Способность осуществлять организацию и управление всех видов работ, связанных с использованием знаний в области природопользования.	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей, достаточный для выполнения профессиональных обязанностей. "Неудовлетворительно" - низкий уровень развития способностей, не достаточный для выполнения профессиональных обязанностей.

3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Оценки за защиту ВКР выставляются всеми членами ГЭК по всем критериям, представленным в паспорте ФОС ВКР. Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично», не более одного критерия – «хорошо». Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично», не более одного критерия – «удовлетворительно». Оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные, не более одного критерия – «неудовлетворительно».

При получении среднего балла (4,5; 3,5 и 2,5) и(или) возникновении неоднозначных ситуаций решение комиссии принимается простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса.
Повышение оценки за защиту ВКР возможно при наличии дипломов за участие в конференциях, специализированных олимпиадах; при наличии статей; участии студентов в работах по грантам, НИР и т.п.