ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных наук

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliacvaaa
Дата подписания: 26.02.2022

А. А. Замышляева

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации выпускников

для направления 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
уровень высшее образование - бакалавриат
профиль подготовки Природоохранные химические технологии
кафедра-разработчик Экология и химическая технология

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 07.08.2020 № 923

Зав.кафедрой,
д.хим.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Авдин В. В.
Пользователь: avdinvv
Дата подписания: 26.02.2022

В. В. Авдин

Разработчик программы,
д.хим.н., проф., заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Авдин В. В.
Пользователь: avdinvv
Дата подписания: 26.02.2022

В. В. Авдин

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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии 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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Альтернативные источники энергии;		ГЭ
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Оценка экологического ущерба и платежи за загрязнение окружающей среды; Экологические проблемы в градостроительном планировании; Экологические проблемы промышленного предприятия; Экологический менеджмент и аудит;		ВКР
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Политология;		ВКР

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Иностранный язык в профессиональной деятельности;		ВКР
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Философия;		ГЭ
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Иностранный язык в профессиональной деятельности;		ВКР
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура;		ГЭ
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Безопасность жизнедеятельности;		ГЭ
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Адаптивная физическая культура и спорт; Адаптивная физическая культура и спорт;		ГЭ
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Экономика природопользования;		ВКР
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Правоведение;		ГЭ
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических	Физико-химический анализ объектов окружающей среды;		ВКР

элементов, соединений, веществ и материалов			
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Системы управления химико-технологическими процессами; Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта;		ВКР
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	Экологическое нормирование;		ВКР, ГЭ
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Информационные технологии и искусственный интеллект;		ГЭ
ПК-1 способность изучать и анализировать научно-техническую информацию в области реализации энерго- и ресурсосбережения с использованием современных информационных технологий и баз данных	Геоинформационные системы;	Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр); Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр);	ВКР
ПК-2 участвовать в совершенствовании технологических процессов, моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы, обеспечивающие высокий уровень экологической безопасности	Математическое моделирование технологических процессов и природных сред; Системы управления химико-технологическими процессами; Техногенные системы и экологический риск;	Производственная практика, научно-исследовательская работа (4 семестр);	ВКР
ПК-3 Способность анализировать технологический процесс как объект управления природоохранной деятельностью; проводить анализ и оценку влияния промышленного производства на окружающую среду и экологических последствий производственной деятельности; разрабатывать систему экологического менеджмента	Переработка нефти и газа; Экологический менеджмент и аудит;	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр);	ВКР, ГЭ
ПК-4 Способность участвовать	Технология очистки	Производственная	ВКР, ГЭ

в проектировании и совершенствовании отдельных стадий технологических процессов, обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и проектировании оборудования с учетом требований экологической безопасности	природных и сточных вод; Технология переработки отходов;	практика, преддипломная практика (8 семестр);	
ПК-5 Способность использовать нормативные документы, регламентирующие ресурсо- и энергосбережение технологических процессов и качество окружающей среды	Оценка экологического ущерба и платежи за загрязнение окружающей среды; Экологические проблемы в градостроительном планировании; Экологические проблемы промышленного предприятия; Экологическое нормирование;		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

Программа государственной итоговой аттестации, включая программы государственных экзаменов и требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи и процедуру проведения государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ, утвержденная Университетом, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений
Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного экзамена распоряжением директора института утверждается расписание государственных экзаменов, в котором указываются даты, время и место проведения государственных экзаменов и предэкзаменационных консультаций, которое доводится до сведения обучающихся, председателей и членов

государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей выпускных квалификационных работ путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.
Государственный экзамен состоит из двух частей: итогового тестирования и творческой задачи.
При формировании расписания устанавливается перерыв между частями государственного экзамена продолжительностью не более 2 календарных дней.
Не позднее, чем за 10 календарных дней до фактического начала первого аттестационного испытания директор института издает распоряжение о допуске обучающихся к государственному экзамену и представляет его секретарю государственной экзаменационной комиссии.
Составы государственных экзаменационных комиссий формируются выпускающими кафедрами, согласовываются с директором института, учебно-методическим управлением и утверждаются приказом ректора Университета не позднее, чем за месяц до даты начала государственной итоговой аттестации.
В состав государственной экзаменационной комиссии входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами государственной экзаменационной комиссии могут быть ведущие специалисты – представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и лица, которые относятся к профессорско-преподавательскому составу, 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 государственной экзаменационной комиссии), должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц государственной экзаменационной комиссии.
К государственному экзамену допускаются лица, завершившие полный курс обучения ОП и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.
Присутствие лиц на государственном экзамене, не входящих в состав государственной экзаменационной комиссии, допускается только с разрешения ректора (проректора) Университета.
Во время проведения государственного экзамена обучающимся запрещается иметь при себе и использовать средства связи.
Государственный экзамен проводится на заседаниях экзаменационных комиссий.
Государственный экзамен может проводиться в устной форме.
Государственный экзамен состоит из двух частей: тестового контроля и решения творческой задачи. Оценка за государственный экзамен выставляется по результатам обоих испытаний.
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 государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Порядок проведения государственного экзамена
1. Тестовый контроль

Тестовый контроль проводится в компьютерном классе
Данные тестирования группы выводятся в электронной форме в зашифрованном виде.
Тест включает 100 вопросов по основным дисциплинам учебного плана.
Общее время отводимое на тестирование – не более 2-х академических часов.
Результаты тестирования размещаются после обработки на информационном стенде кафедры и высылаются по электронной почте старосте группы в день тестирования.

2. Творческая задача
Задание на выполнение творческой задачи выдается индивидуально в форме билетов.
Время, отводимое на выполнение задания – 2 дня. В течение этого времени преподаватели, ведущие дисциплины, выносимые на государственный экзамен, проводят консультации.
Во время подготовки студенты могут пользоваться литературой из всех доступных источников.
Результаты выполнения творческой задачи оформляются в виде пояснительной записки на 10-15 стр. и, при необходимости, сопровождаются графическим материалом (топографические карты, технологические схемы, балансовые схемы и т.п.).
Защита творческих задач проводится индивидуально перед государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).
На доклад о результатах выполнения задачи отводится не более 7 минут и не более 10 минут для ответов на вопросы членов ГЭК.
Каждый член ГЭК может задать не более одного вопроса. Дополнительные вопросы могут задаваться только с разрешения председателя ГЭК.

Результат государственного экзамена оформляется протоколом, вносится в зачетную книжку студента, заверяется подписями всех членов экзаменационной комиссии, участвующих в заседании и объявляются в тот же день.
Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственную итоговую аттестацию 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 государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета.
Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание 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 государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не

позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена.
Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.
Обучающийся 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.

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-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Альтернативные источники энергии	Знает: алгоритм поиска информации по заданной теме с использованием доступных поисковых систем, включая электронные
		Умеет: систематизировать и оценивать имеющуюся информацию, формировать собственные мнения и суждения при обработке информации, аргументировать свои выводы, составлять аналитический обзор
		Имеет практический опыт: использования информации по теме исследования для интерпретации и анализа полученных результатов, нахождения возможных вариантов решения поставленных задач
	Информатика	Знает: основные понятия информатики; формы и способы представления данных; состав, назначение функциональных компонентов и программного обеспечения
		Умеет: применять типовые программные средства системы; пользоваться сетевыми средствами для обмена данными с использованием сети Интернет
		Имеет практический опыт: навыками обеспечения безопасности информации с помощью типовых программных средств
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом	Философия	Знает: основные направления, проблемы, методы философии, содержание

и философском контекстах		современных философских дискуссий по проблемам развития человека и общества
		Умеет: понимать и применять философские понятия, аргументированно обосновывать философские позиции
		Имеет практический опыт: аргументированного изложения собственной точки зрения, ведения дискуссии и полемики
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура	Знает: научно-практические основы физической культуры и спорта
		Умеет: использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
		Имеет практический опыт: владения средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Безопасность жизнедеятельности	Знает: основные виды опасных и вредных производственных факторов, их действие на организм человека, нормирование и меры защиты от них, основные виды чрезвычайных ситуаций военного, природного и техногенного характера; методы обеспечения защиты населения в чрезвычайных ситуациях
		Умеет: осуществлять выбор средств и способов защиты человека от опасных и вредных производственных факторов
		Имеет практический опыт: владеет навыками оказания первой помощи
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Общая экология	Знает: ориентируется в основах базовых дефектологических знаний
		Умеет: применять базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной

		сферах с лицами, имеющими физические и (или) психические нарушения
		Имеет практический опыт:
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Правоведение	Знает:
		Умеет: обладает сформированной мировоззренческой позицией, ориентированной на осознанное противодействие любым проявлениям коррупции, антикоррупционной устойчивостью
		Имеет практический опыт: проявляет готовность активно противодействовать проявлениям коррупции в профессиональной и иных сферах своей деятельности
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	Экономика природопользования	Знает: основные виды деятельности по контролю и управлению воздействием на окружающую среду; основные источники воздействия на окружающую среду; способы и техники минимизации антропогенного воздействия на окружающую среду
		Умеет: применять принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды, решать задачи в области контроля и управления антропогенным воздействием
		Имеет практический опыт: использовать нормативно-техническую и эколого-экономическую документацию по вопросам защиты окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов
	Экологическое нормирование	Знает: нормативы экологической безопасности, ограничительные нормативы воздействия на окружающую среду, эколого-экономические нормативы, природоохранные технологические нормативы
		Умеет: применять соответствующую законодательную и нормативную методическую базу, для регулирования качества окружающей среды и уровней допустимого антропогенного воздействия, решать

		задачи профессиональной деятельности
		Имеет практический опыт: использования методов определения нормативных уровней допустимых негативных воздействий на окружающую среду
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Информационные технологии и искусственный интеллект	Знает: возможности применения информационных технологий и систем, типовые структуры и принципы организации компьютерных сетей
		Умеет: применять современные информационные технологии для поиска, систематизации и обработки информации
		Имеет практический опыт: сбора, систематизации и обработки информации
ПК-3 Способность анализировать технологический процесс как объект управления природоохранной деятельностью; проводить анализ и оценку влияния промышленного производства на окружающую среду и экологических последствий производственной деятельности; разрабатывать систему экологического менеджмента	Физические методы исследования и программные средства на основе искусственного интеллекта	Знает: методы и критерии оценки загрязнения окружающей среды, тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности; нормативные и методические документы охраны окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов
		Умеет: анализировать технологический процесс с целью выбора и обоснования научно-технических и организационных решений при планировании природоохранных мероприятий
		Имеет практический опыт: подготовки данных для оптимизации технологий и технических средств, оценки их экологической эффективности; разработки планов мероприятий экологическому управлению производственными процессами и экологическому аудиту
	Оценка воздействия на окружающую среду	Знает: особенности физико-химических процессов, протекающих в окружающий среде и роль антропогенного фактора в них
		Умеет: анализировать поставленные задачи и находить наиболее оптимальное решение

		Имеет практический опыт: определения уровня загрязнения; сравнения вариантов проектных решений
	Экологический менеджмент и аудит	Знает: основные понятия и категории, принципы экологического менеджмента
		Умеет: определять цель экологической политики предприятия
		Имеет практический опыт: разработки плана мероприятий по экологическому аудиту
	Общая химическая технология	Знает: общие принципы разработки и оптимизации химико-технологических процессов, важнейшие химические производства
		Умеет: выполнять стехиометрические, термодинамические и кинетические расчёты химических процессов, составлять материальные и тепловые балансы химических процессов и выполнять расчёты на их основе
		Имеет практический опыт: основами методологии построения математических моделей реакторов и химико-технологических процессов с целью их оптимизации
	Технология очистки природных и сточных вод	Знает: методы проведения анализа и оценки нормативных документов, регламентирующих качество природных сред
		Умеет: обосновывать выбор технологических схем с учетом экологических последствий производственной деятельности
		Имеет практический опыт: проведения анализа и оценки альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов
	Технология очистки воздуха и газов	Знает: основы теории процессов очистки газов
		Умеет: выполнять расчёты основных показателей работы газоочистного оборудования
		Имеет практический опыт:

		оптимизации работы газоочистного оборудования для уменьшения неблагоприятного воздействия на окружающую среду
	Технология переработки отходов	Знает: специфику формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду, направления использования отходов с учетом требований экологической безопасности
		Умеет: выбрать рациональную схему утилизации отходов
		Имеет практический опыт: использования методов анализа процессов в промышленных аппаратах, определения технологических и экономических показателей их работы
ПК-4 Способность участвовать в проектировании и совершенствовании отдельных стадий технологических процессов, обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и проектировании оборудования с учетом требований экологической безопасности	Оценка воздействия на окружающую среду	Знает: особенности физико-химических процессов, протекающих в окружающий среде и роль антропогенного фактора в них
		Умеет: анализировать поставленные задачи и находить наиболее оптимальное решение
		Имеет практический опыт: определения уровня загрязнения; сравнения вариантов проектных решений
	Технология очистки природных и сточных вод	Знает: методы проведения анализа и оценки нормативных документов, регламентирующих качество природных сред
		Умеет: обосновывать выбор технологических схем с учетом экологических последствий производственной деятельности
		Имеет практический опыт: проведения анализа и оценки альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов
	Технология переработки отходов	Знает: специфику формирования отходов в технологическом процессе, их состав, свойства и влияние на окружающую среду, направления использования отходов с учетом требований экологической безопасности

		Умеет: выбрать рациональную схему утилизации отходов
		Имеет практический опыт: использования методов анализа процессов в промышленных аппаратах, определения технологических и экономических показателей их работы
ПК-5 Способность использовать нормативные документы, регламентирующие ресурсо- и энергосбережение технологических процессов и качество окружающей среды	Оценка экологического ущерба и платежи за загрязнение окружающей среды	Знает: законодательные, нормативные и методические документы в области оценки экологического ущерба
		Умеет: применять методы оценки экологического ущерба окружающей среды
		Имеет практический опыт: проведения анализа причинно-следственной связи между хозяйственной деятельностью предприятия и показателями состояния окружающей среды
	Экологическая экспертиза	Знает: основные принципы, объекты и виды экологической экспертизы
		Умеет: принимать решения в рамках действующего законодательства
		Имеет практический опыт: изучения нормативной документацией в области ресурсо- и энергосбережения
	Экологическое нормирование	Знает: нормативные документы качества окружающей среды; тенденции развития техники и информационных технологий в области обеспечения техносферной безопасности
		Умеет: использовать элементы эколого-экономического анализа при обосновании мероприятий по энерго- и ресурсосбрежению, оценивать ущерб от загрязнения окружающей среды; осуществлять эколого-экономическое обоснование мероприятий по энерго- и ресурсосбрежения
		Имеет практический опыт: владения информационными технологиями, методиками эколого-экономического анализа, обоснования выбора приоритетных направлений при решении природоохранных задач

		Знает: законы рационального природопользования
	Основы природопользования	Умеет: оптимально использовать природные ресурсы
		Имеет практический опыт: определения экологической ценности природных ресурсов

2.3. Структура контрольного задания

1. Тестовый контроль
Тест состоит из 100 вопросов (по 15-20 вопросов на каждую дисциплину, включенную в итоговую аттестацию). Общее время отводимое на тестирование не более 2 часов. Результаты тестирования размещаются после обработки на информационном стенде кафедры.
2. Творческая задача
2.1. Исходные данные
2.1.1. Исходные технологические данные.
2.1.2. Данные по состоянию компонентов окружающей среды (воздуха или водоемов, в зависимости от задания).
2.1.3. Картографический материал.
2.2. Вопросы, которые необходимо решить в данной задаче.

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

1. Виды экологических экспертиз.
2. Объект экологического аудита
3. Сжатие и транспортирование газов.
4. Применение флотации для разделения отходов.
5. Охлаждение водой и низкотемпературными жидкими хладоагентами.
6. Удаление примесей в поле центробежных сил. Центрифуги. Гидроциклоны.
7. Массообмен между жидкостью и твёрдым телом. Адсорбция.
8. Критерии экологичности продукции
9. Перемешивание жидких сред.
10. Очистка газов фильтрованием. Фильтровальные материалы. Характеристики пористой перегородки. Классификация фильтров.
11. Диспергирование жидкостей.
12. Классификация и конструкция электрофильтров.
13. Услуги, сопутствующие экологическому аудиту
14. Система налогов для природно-продуктовой вертикали
15. Природно-ресурсная доля в государственных налогах
16. Охлаждение газов перед очисткой: охлаждение газов подмешиванием атмосферного воздуха; при непосредственном контакте с водой; в поверхностных теплообменниках.

17. Типы связанной воды, фильтрование суспензий, сгущение шламов, обезвоживание в естественных и искусственных условиях (механическое и термическое).

18. Абсорбционные аппараты и установки.

19. Определение ОВОС. Цель ОВОС. Правовое регулирование ОВОС. Принципы проведения ОВОС. Методы проведения. Этапы проведения ОВОС. Объекты ОВОС. Результаты проведения ОВОС. Участие общественности в проведении ОВОС.

20. Основные механизмы осаждения твердых частиц в потоке газа:

21. Адсорбция, абсорбция, сорбент, сорбат. Адсорбция на границе раствор / газ. Правило Дюкло-Траубе. Адсорбция на границе твёрдое тело / газ.

22. Техногенный тип экономического развития

23. Агломерация отходов.

24. Расчет платежей за загрязнение окружающей природной среды

25. Теплопроводность. Тепловое излучение. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана. Нагревание парами и горячими жидкостями. Нагревание топочными газами. Нагревание электрическим током.

26. Эмульсии. Виды эмульсий. Факторы устойчивости эмульсий. Эмульгаторы. Правило Банкрофта. Способы и механизм разрушения эмульсий. Микро-эмульсии. Эмульсолы. Множественные эмульсии.

27. Термическая обработка осадков.

28. Циркуляционные окислительные каналы, биологические пруды: устройство и применение.

29. Уравнение Бернулли. Измерение расхода. Закон осаждения Стокса.

30. Концепция фронтальной экономики

31. Аэробное сбраживание: типы обрабатываемых осадков, механизм процесса, конструкция, принцип работы и применение аэробных стабилизаторов.

32. Структурированные системы. Синерезис. Ньютоновские жидкости и пасты. Образование и разрушение структурированных систем. Эффект Ребиндера. Тиксотропия. Примеры в практике.

33. Предельно допустимая концентрация вредных веществ. Разработка нормативов ПДВ. ПДВ и временно согласованные выбросы

34. Очистка газов от газообразных продуктов.

35. Критерии аудита

36. Заключение аудита, основная цель экологического аудирования

37. Совокупная антропогенная нагрузка в сбалансированной эколого-экономической системе, постиндустриальная экономическая структура.

38. Массообменные процессы. Абсорбция. Абсорберы Простая перегонка. Ректификация. Жидкостная экстракция.

39. Опыты Рейсса (электроосмос, электрофорез). Опыты Квинке (потенциал те-чения, потенциал оседания). Электрофоретическая подвижность, электрофо-ретическое торможение, электрофореграфия, дзета-потенциал.

40. Шлаки: основность, грануляция, использование оборотных вод грануляции

41. Юридическое закрепление существенных признаков к объектам экологических правоотношений
42. Устройство и применение щековых, валковых и конусных дробилок.
43. Уравнение Навье-Стокса.
44. Экологический аудит системы экологического менеджмента
45. Платежи предприятия за загрязнение окружающей природной среды
46. Понятия «экологическая результативность» и «жизненный цикл продукта»
47. Мягкий тип экономического механизма природопользования,
48. Методы механической очистки. Решётки и их типы: конструкция и применение. Песколовки и их типы. Принципы работы горизонтальной и аэрируемой песколовок. Песколовки и их типы. Принципы работы тангенциальной песколовки. Песколовки и их типы. Песковые площадки и бункера.
49. Устойчивость дисперсных систем: виды устойчивости. Определения: коагуляция, коалесценция, преципитация, пептизация. Причины коагуляции. Факторы, вызывающие коагуляцию.
50. Классификация основных процессов химической технологии.
51. Принципы экологического менеджмента
52. Магнитная сепарация, гидравлическая классификация отходов.
53. Законы равновесия.
54. Стимулирующий тип экономического механизма природопользования
55. Основное уравнение гидростатики.
56. Структурная пирамида экономики
57. Теория устойчивости гидрофобных коллоидов ДЛФО: сущность теории, расклинивающее давление; силы отталкивания и притяжения.
58. Аэрозоли. Типы и устойчивость. Электро- и термофорез. Преципитация. Причины образования аэрозолей.
59. Экстерналии в экономике природопользования
60. Дисперсность, фазы, истинные и коллоидные растворы, виды дисперсных систем. Лио(гидро-, олео)фильность, лио(гидро-, олео)фобность, эквивалентный диаметр частиц.
61. Нормирование качества вод. Виды водопользования. Нормативы допустимых сбросов (НДС) веществ.
62. Ключевое звено в системе экологического управления и менеджмента пред-приятия, основные маркетинговые направления в аспекте экологически ориентированного маркетинга
63. Схема и принципы работы двухъярусного отстойника и септика.
64. Трёхкомпонентные системы. Смачивание, растекание, их критерии. Адгезия и когезия и связь этих явлений со смачиванием и растеканием. Практическое применение адгезии и когезии.
65. Основные свойства взвешенных частиц. Характеристика пыли.
66. Выпаривание как процесс. Выпарные аппараты.
67. Отходы. Виды отходов. Опасность отходов. Классы опасности.
68. Дымовые трубы.

69. Права и обязанности заказчиков, разрабатывающих документацию по ГЭЭ.

70. Кислотность, щёлочность, стабильность, бактериальные загрязнения. Водоёмы как источники питьевой и приёмники сточной воды.

71. Строение ДЭС. Мицеллы нерастворимых веществ. Перезарядка ДЭС.

72. Электрическая очистка газа. Физические основы электрической очистки га-за.

73. Гидродинамика псевдоожиженных слоёв. Плёночное течение жидкостей.

74. Применение механических методов обезвоживания.

75. Гидродинамика барботажа.

76. Предварительная аэрация. Биокоагуляция. Механизм и применение для очистки воды.

77. Способы выгрузки и транспортировки пыли.

78. Результат экологического аудита

79. Субъекты и объекты экологической экспертизы.

80. Аэтотенки: типы, конструкция, принципы работы, применение.

81. Анаэробное сбраживание: механизм процесса, конструкция, принцип работы и применение метантенков.

82. Понятие «убывающая производительность»

83. Поверхностное натяжение: определение, объяснение явления, значения поверхностных натяжений для разных систем, влияние на поверхностное натяжение растворённых веществ. Правило Антонова.

84. Капиллярные явления. Уравнение Лапласа. Уравнение Жюрена.

85. Режимы движения реальной жидкости.

86. Утилизация отходов, дробление, измельчение отходов.

87. Ионный обмен. Массообмен через полупроницаемые мембраны. Методы очистки мембран.

88. Санитарно-защитная зона, её обустройство.

89. Постиндустриальная экономическая структура.

90. Методы обеззараживания. Применение хлорирования, озонирования и УФ-облучения.

91. Потенциал переноса.

92. Гидравлическая крупность, агрегация. Отстойники и их типы. Схема и принципы работы горизонтальных отстойников. Схема и принципы работы вертикальных отстойников. Схема и принципы работы радиальных отстойников. Принцип тонкослойного отстаивания. Тонкослойные отстойники.

93. Классификация предприятий по степени экологической опасности

94. Растворение и потребление кислорода. Нитрификация и денитрификация. Водоёмы как источники питьевой и приёмники сточной воды.

95. Мокрая очистка газа. Физические основы мокрой очистки газов, аппараты мокрой очистки газов

96. Процедура проведения государственной экологической экспертизы: требования к составу и содержанию материалов, представляемых на экологическую экспертизу; сроки проведения экологической экспертизы; оформление результатов; оплата проведения экологической экспертизы.

97. Уровни проведения ГЭЭ.

98. Сорбция. Гистерезис. Хемосорбция и физическая сорбция. Сходства и различия.

99. Адсорбционно-сольватный барьер, структурно-механический барьер. Защитное действие ПАВ и ВМС.

100. Фундаментальный принцип экономики природопользования

101. Типы, состав и свойства сточных вод. Типы загрязнений. Схемы станций для очистки городских сточных вод.

102. Теплообменные аппараты.

103. Понятие экологической экспертизы.

104. Пены. Виды пен. Кратность. Окраска пен. Структура пен. Пенообразователи. Пеногасители. Факторы устойчивости пен. Эффект Гиббса-Марингони.

105. Улавливание всплывающих примесей. Принципы работы жироловок.

106. Виды неоднородных систем. Методы разделения неоднородных систем.

107. Концепция устойчивого экономического развития

108. Электрокапиллярные явления: изоэлектрическая точка, изменение поверхностного натяжения при подаче потенциала.

109. Иониты и их виды, лиотропный ряд. Na-, Cl-, H-формы.

110. Принципы проектирования схем очистки промышленных выбросов

111. Очистка пыли в сухих механических пылеуловителях

112. Принципы экологической экспертизы. Функции экологической экспертизы.

113. Устройство и применение шаровых и стержневых мельниц.

114. Применение дренирования для разделения отходов.

115. Осаждение под действием центробежной силы. Фактор разделения. Методы ускорения и повышения эффективности процессов разделения неоднородных систем.

116. Распространение примесей от одиночного источника организованного выброса. Факторы, влияющие на изменение величины приземных концентраций. Понятие роза ветров.

117. Поля орошения и фильтрации: устройство и применение.

118. Повторная экологическая экспертиза.

119. Природоемкости выпускаемой продукции,

120. Характеристики и типы осадков; методы их обработки. Стабилизация и утилизация осадков.

121. Поверхностные явления в растворах ПАВ: виды ПАВ, лиофильные системы. ККМ. Мицеллообразование, типы мицелл. Солюбилизация. Моющее действие ПАВ.

122. Обезвоживание осадков в естественных условиях. Иловые площадки: размещение, конструкция, применение.

123. Биофильтры: типы, конструкция, принципы работы, применение.

2.5. Процедура оценивания и критерии оценки ответа студента на ГЭ

Процедура и критерии выставления оценки по вопросам задания.

1. Процедура проведения и оценивания контрольного тестирования.
Тестирование проводится с помощью программы, установленной на компьютерах. Для каждого вопроса теста даны 4 варианта ответов, только один из них является правильным. Следовательно, при ответе на вопрос студент получает 1 балл – за правильный ответ или 0 баллов, если ответ неправильный.
При оценке «неудовлетворительно» за тестирование студент допускается к сдаче второго этапа государственного экзамена – решению творческой задачи.
2. Критерии оценивания тестового испытания
Оценка «отлично» выставляется при сумме баллов от 81 до 100%.
Оценка «хорошо» выставляется при сумме баллов от 65 до 80%.
Оценка «удовлетворительно» выставляется при сумме баллов от 50 до 64%.
Оценка «неудовлетворительно» выставляется при сумме баллов менее 50%.
3. Процедура проведения творческой задачи.
Задание на выполнение творческой задачи выдается индивидуально.
Время, отводимое на выполнение задания – 2 дня.
4. Критерии оценивания творческой задачи.
Оценка «отлично» выставляется при правильной технологической схеме, обосновании предложенных решений, грамотной аргументации и свобод-ном владением материалом.
Оценка «хорошо» выставляется при в целом правильной технологической схеме, недостаточном обосновании предложенных решений или отсутствии свободного владения материалом.
Оценка «удовлетворительно» выставляется при ошибках в технологической схеме или неумении обосновать предложенные решения в совокупности с отсутствием свободного владения материалом.
Оценка «неудовлетворительно» выставляется при ошибках в технологи-ческой схеме в совокупности с неумением обосновать предложенные решения и отсутствием свободного владения материалом.
5. Итоговая оценка за госэкзамен выставляется с учетом результатов контрольного тестирования и решения творческой задачи.
Итоговая оценка за госэкзамен выставляется как среднее арифметическое двух полученных оценок, но при определении среднего значения (4,5; 3,5 или 2,5) оценка за решение творческой задачи играет определяющую роль роль.

Процедура выставления итоговой оценки.

Оценка «отлично» выставляется

при оценке «отлично» за решение творческой задачи и оценке «отлично» или «хорошо» за тестирование

Оценка «хорошо» выставляется

при оценке «отлично» за решение творческой задачи и оценке «удовлетворительно» за тестирование;
при оценке «хорошо» за решение творческой задачи и оценке «хорошо» или «удовлетворительно» за тестирование

Оценка «удовлетворительно» выставляется

при оценке «хорошо» за решение творческой задачи и оценке «неудовлетворительно» за тестирование;
при оценке «удовлетворительно» за решение творческой задачи и оценке «удовлетворительно» за тестирование

Оценка «неудовлетворительно» выставляется

при оценке «неудовлетворительно» за решение творческой задачи и оценке «неудовлетворительно» за тестирование

2.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение ГЭ

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) методические материалы для подготовки к государственному экзамену:

1. Антоненко, И. В. Государственная итоговая аттестация по направлениям подготовки "Экология и природопользование" и "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" [Текст] : метод. указания / И. В. Антоненко, С. Г. Ницкая ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экология и хим. технология ; ЮУрГУ / Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2018, 59, [2] с. : ил. + электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000565457

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Ветошкин, А. Г. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы) : учебное пособие / А. Г. Ветошкин, К. Р. Таранцева, А. Г. Ветошкин. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 362 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009259-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/987751 (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Бобович, Б. Б. Обращение с отходами производства и потребления : учебное пособие / Б.Б. Бобович. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 436 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI

			10.12737/textbook_5b19241b7ea139.16039442. - ISBN 978-5-16-013696-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1789513 (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Очистка сточных вод и обработка осадков: Лабораторный практикум / Алексеев Е.В., Гогина Е.С., Алексеев С.Е., - 2-е изд., (эл.) - Москва :МИСИ-МГСУ, 2017. - 73 с.: ISBN 978-5-7264-1567-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/968759 (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Акинин, Н. И. Экологическая безопасность. Принципы, технические решения, нормативно-правовая база : учебное пособие / Н. И. Акинин. - 3-е изд. перераб. и доп. - Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2019. - 288 с. - ISBN 978-5-9I559-262-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1086301 (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Стрельников, В. В. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В.В. Стрельников, Н.В. Чернышева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 157 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1017995. - ISBN 978-5-16-015390-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1017995 (дата обращения: 22.02.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)

3.1. Вид ВКР

выпускная квалификационная работа бакалавра

3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна демонстрировать уровень подготовленности обучающегося к самостоятельной профессиональной деятельности и выполняться на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных в течение всего срока обучения.
Выпускная квалификационная работа должна быть ориентирована на знания, полученные в процессе освоения профильных дисциплин, а также в процессе прохождения всех видов практики.
Объём ВКР – не менее 80 страниц печатного текста без учёта приложений.
Структура ВКР: титульный лист, задание, аннотация (реферат), содержание, литературный обзор (10-15 % от общего объема ВКР), экспериментальная часть (расчётная часть) (5-10 %), обсуждение результатов (50-60 %), заключение (5-10 %), список использованных источников, приложения (при необходимости).

Содержание ВКР:
1) Титульный лист является первым листом пояснительной записки (пример оформления титульного листа приведен в «Методических указаниях для подготовки к итоговой государственной аттестации».). Титульный лист содержит комплекс элементов, расположенных на странице в следующем порядке. В верхней части страницы указываются наименование вышестоящей организации – Министерство

образования и науки Российской Федерации; наименование организации – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»; наименование факультета; наименование выпускающей кафедры.
Ниже располагаются: с правой стороны страницы - гриф утверждения ВКР, состоящий из слов: «ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ», подписи заведующего выпускающей кафедры (с расшифровкой) и даты; с левой стороны - гриф проверки ВКР состоящий из слов: «РАБОТА ПРОВЕРЕНА», подписи рецензента (с расшифровкой должности, места работы, И.О.Ф.) и даты.
Ниже приводится тема ВКР в соответствии с приказом об утверждении тем ВКР (без кавычек, строчными буквами с первой прописной буквой). Под темой ВКР располагается гриф «ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ; обозначение ВКР, состоящее из аббревиатуры университета, номера направления подготовки (шесть цифр), года работы (четыре цифры), номера выпускающей кафедры и последние три цифры номера студенческого удостоверения и аббревиатуры ВКР ПЗ.
Ниже с правой стороны страницы приводятся сведения о руководителе ВКР состоящие из слов «Руководитель работы, должность», И. О. Ф.; сведения об авторе работы, состоящие из слов «Автор работы, студент группы», номер группы, И. О. Ф.; сведения о нормоконтролере, состоящие из слов «Нормоконтролер, должность», И. О. Ф.; после слов «руководитель», «автор», «нормоконтролер» оставляется свободное поле для личной подписи с указанием справа И. О. Ф., далее – поле даты подписания, располагающееся ниже инициалов и фамилии.
При наличии консультантов сведения о них приводят с левой стороны страницы. Сведения о консультантах состоят из слов «Консультант по экономике (например), должность», И. О. Ф.; после слов «консультант по экономике» оставляется свободное поле для личной подписи с указанием справа И. О. Ф., далее – поле даты подписания, располагающееся ниже инициалов и фамилии.
Внизу страницы по центру в двух строках располагают город и год выполнения работы.
2) Задание на выпускную квалификационную работу содержит следующие основные реквизиты:
наименование вышестоящей организации - Министерство образования и науки Российской Федерации;
наименование организации – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»;
наименование факультета;
наименование выпускающей кафедры;
номер и наименование направления подготовки;
гриф утверждения, состоящий из слова «УТВЕРЖДАЮ», подписи заведующего выпускающей кафедры с расшифровкой и датой утверждения задания;
наименование работы, состоящее из слов «ЗАДАНИЕ на выпускную квалификационную работу студента»;
фамилия, имя, отчество студента полностью;
номер учебной группы;
тема работы с указанием даты и номера документа, утвердившего тему работы;

плановый срок сдачи студентом законченной работы;
исходные данные к работе;
содержание пояснительной записки работы;
перечень графического материала с указанием количества листов (формата А4) по каждому плакату (чертежу) и общего количества листов по работе;
данных по консультантам (если они требуются), подписи и даты выдачи консультантом задания и подписи и даты получения задания студентом;
подписи и даты выдачи задания руководителем, подписи студента;
календарный план выполнения работы с обязательным указанием сроков вы¬полнения отдельных разделов работы;
подписи заведующего кафедрой, руководителя работы, студента (с расшифровкой подписи) после заполнения календарного плана.
3) Реферат (аннотация)
Реферат (аннотация) помещается в пояснительной записке после задания и имеет основную надпись по форме, приведенной в «Методических указаниях для подготовки к итоговой государственной аттестации».. Аннотация дается при практической направленности ВКР, а реферат – в случае исследовательской работы. Аннотация включает: характеристику темы ВКР; проблемы объекта; цели (и задачи) работы; результаты работы; новизну работы в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению. Пример выполнения аннотации приведен в ««Методических указаниях для подготовки к итоговой государственной аттестации».. Если ВКР не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей аннотации, то в тексте аннотации она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.
Реферат – краткое изложение содержания ВКР, включающее основные фактические сведения и выводы. Объем реферата не должен превышать одной страницы. Реферат должен содержать:
– сведения об объеме пояснительной записки ВКР, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников, листов графической части;
– перечень ключевых слов, включающий 5 - 15 слов или словосочетаний из текста пояснительной записки ВКР, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами через запятые. Текст реферата должен отражать:
– предмет, тему, цель и задачи работы;
– методики или методологию проведения работы;
– полученные результаты;
– область применения результатов;
– выводы;
– дополнительную информацию.
Сквозная нумерация записки на реферате не ставится
Реферат может быть набрана размером шрифта, отличающегося от размера шрифта основного текста (например, Times New Roman 13 пт).
4) Содержание.
Оглавление – перечень разделов, глав, подразделов и/или параграфов работы. Использование стилевого оформления заголовков позволяет формировать оглавление средствами Word автоматически. Форматы шрифтов заголовков разделов, глав, подразделов и/или параграфов в оглавлении определяются форматами,

заданными в стилях соответствующих уровней заголовков текста, поэтому после формирования оглавления необходимо его редактирование. Если на одной и той же странице последовательно расположено несколько заголовков разного уровня, между которыми нет текста, то номер страницы в оглавлении ставится у последнего заголовка.
Пример выполнения содержания приведен в «Методических указаниях для подготовки к итоговой государственной аттестации».
5) Введение должно содержать оценку современного состояния рассматриваемой проблемы, обоснование и оценку практической значимости исследования.
В этом структурном элементе излагаются основные задачи в области развития рассматриваемого производства в целом, отмечается значение изучаемого технологического процесса. Приводится характеристика состояния и перспектив развития производства, рассматриваются основные направления использования получаемых продуктов.
Во введении к ВКР практической направленности рекомендуется обосновать необходимость проектирования новых объектов, реконструкции, совершенствования оборудования технологических процессов, рационального использования материальных и энергетических ресурсов. Во введении приводят характеристику современного состояния решаемой технической и технологической проблемы в России и за рубежом; формулируют цели ВКР, ее актуальности и пути решения поставленной задачи.
Во введении к ВКР научно-исследовательского характера рекомендуется отражать следующие вопросы: актуальность поставленной проблемы; новизну подхода к решению поставленной задачи и практическая значимость работы.
6) Литературный обзор.
При выполнении данного раздела необходимо использовать учебную и научно-техническую литературу по рассматриваемой проблеме, провести анализ публикаций в научно-технических журналах и патентой литературе за последние годы, каталоги заводов-изготовителей оборудования отрасли. При оформлении литературного обзора необходимо делать ссылки на используемые литературные источники.
В обзоре ВКР практической направленности следует рассмотреть теоретические основы технологического процесса, приемы его осуществления, привести типовые технологические схемы. Более подробно следует рассмотреть оборудование, используемое для осуществления процесса, проанализировать особенности конструкции аппаратов, привести эскизы. Материалы, приведенные в литературном обзоре, должны служить основой для выбора технологической схемы и основного оборудования, рассматриваемого в ВКР.
В обзоре ВКР исследовательской направленности на основе изучения отечественных и зарубежных литературных источников рассматривается сущность исследуемой в работе проблемы, анализируются возможности ее решения, обсуждаются особенности мнений различных авторов и излагается собственная позиция студента. На основании анализа литературных данных формулируются задачи исследования, позволяющие достичь поставленную в работе цель.
7) Экспериментальная часть (расчётная часть).
В расчетой части ВКР практической направленности приводится характеристика производства, описание технологической схемы, материальный баланс производства.

Результаты технологических расчётов являются основой для выбора технологической схемы, аппаратов и оборудования.
В ВКР исследовательской направленности экспериментальная часть включает характеристику использованного при выполнении работы оборудования, методов исследования, а также методик осуществления эксперимента.
Результаты исследований (расчетов) должны быть представлены в виде таблиц, графиков, рисунков, имеющих краткий и точный заголовок и нумерацию. В тексте в соответствующих местах должны быть сделаны ссылки к таблицам и рисункам.
8) Обсуждение результатов.
Этот раздел является ключевым в исследовательской работе. В нем проводится сопоставление полученных студентом экспериментальных данных с имеющимися в литературе, дается подтверждение или опровержение предположений, сделанных при постановке цели и задач работы
9) Заключение.
Заключение - последовательное логически стройное изложение итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении. В «Заключении» следует привести краткие выводы и предложения по результатам решения поставленных задач, отразить внесенные технические и технологические предложения, показать возможность использования результатов ВКР на практике. «Заключение» не должно содержать рисунков, формул и таблиц.
В ВКР практической направленности краткие и четкие выводы должны отражать основные результаты работы, показывать их новизну, давать полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности предлагаемых технлогических решений.
10) Список использованных источников.
Список использованных источников дается с заголовком «Библиографический список» (без кавычек). Он должен быть регистрирующим, то есть включающим все издания литературы используемой в работе. Оформление библиографического списка производится в виде списка в конце работы. Библиографический список составляется либо в алфавитном порядке, либо в порядке использования источников (первой ссылки на них).
Оформление библиографического списка производится по следующим правилам.
1. Фамилия и через запятую инициалы первого автора. После названия книги и расшифровки вида издания через косую черту – слеш (/) – имена всех авторов, но инициалы каждого автора должны быть впереди его фамилии.
Если авторов более четырех, указываются первые три автора, а далее вместо остальных пишется «и др.».
2. Название источника приводится без кавычек. Сокращений не допускается. Если есть подзаголовок (расшифровка издания), он пишется с маленькой буквы после основного и отделяется двоеточием. После названия ставятся точка и тире. Если имеется редактор, указываются его инициалы и фамилия после косой черты (слеша) в виде: / под ред. . Аналогично редактор указывается в библиографическом списке, если источник переводной: / пер. с англ. ; под ред. . Библиографическое описание отдельных книг, создаваемых коллективом авторов, могут начинаться с названия, а не с фамилий. В этом случае фамилии авторов указываются после названия через / .
3. Место издания (город, перед которым ставятся точка и тире) пишется с большой буквы полностью, после названия города ставится двоеточие. Допускаются только

сокращения М., Л., СПб., Ростов н/Д.
4. Название издательства пишется с большой буквы без кавычек. Если в название издательства входит слово «Издательство», его пишут сокращённо «Изд-во» без кавычек, а само название может быть в кавычках (как в оригинале). После издательства ставится запятая.
5. Год издания. Слово «год» не пишется. После указания года выпуска в виде четырехзначного числа ставятся точка и тире.
6. Следующий элемент – после тире указывается объём источника (книги) в виде числа с буквой «с.» (страниц).
7. При ссылке на статьи и журналы указываются: фамилия и инициалы автора. Название статьи // Название журнала. – Год выпуска. – Номер журнала. – Номера страниц, занимаемых статьей (например, С. 40–45).
Примеры оформления библиографических записей приведены в «Методических пособиях для подготовки к итоговой государственной аттестации».
Библиографические ссылки. На все литературные источники, приведенные в библиографическом списке, в тексте издания должны быть сделаны ссылки. Ссылки делаются с указанием порядкового номера его в библиографическом списке, заключенного в квадратные скобки. Если в одной ссылке необходимо указать несколько источников, то их номера указываются в одних скобках в порядке возрастания через запятую или тире (например, [2, 6, 11] или [3–5]). Если в ссылке необходимо указать дополнительные сведения, то она оформляется следующим образом: [3, с. 16] или [2, с. 76; 5, с. 145–147] или [8, прил. 2]
11) Приложения (при необходимости).
Для того, чтобы сделать основную часть работы более четкой и лаконичной, часть материалов может быть приведена в конце работы в виде приложений, содержащих вспомогательный материал. Это могут быть расчеты, иллюстрации, таблицы, графики, спектры, схемы установок, компьютерные распечатки, акты о внедрении результатов исследований, оттиски публикаций автора ВКР по теме проведенного исследования.

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.
После выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной

работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций. Работа консультантов осуществляется за счет лимита времени, отведенного на руководство выпускной квалификационной работой.

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач:

– решение задач по разработке энерго-, ресурсосберегающих экологически безопасных технологий на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;

– разработку новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований;

– участие в создании теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики работы аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;

– решение задач оптимизации технологических процессов и систем с позиции энерго- и ресурсосбережения, данных служб мониторинга атмосферы и водных объектов, производственного контроля.

Ниже приводятся возможные варианты тем выпускных квалификационных работ:

1. Исследование рапсового масла, используемого в кормовых и технических целях
2. Исследование содержания тяжёлых металлов в продукции и отходах птицеводства (на примере ООО «Равис-птицефабрика Сосновская»)
3. Исследование возможности использования сварочного шлака в качестве сорбента
4. Биоиндикация озер Ильменское и Аргаяш по биоразнообразию фитопланктонного сообщества
5. Моделирование процессов водоподготовки на ТЭЦ
6. Мониторинг работы очистных сооружений городских сточных вод г. Златоуста
7. Государственный экологический контроль в области охраны окружающей среды на действующих предприятиях
8. Анализ влияния на окружающую среду деятельности Уралгинского линейно-производственного управления магистральных газопроводов
9. Оценка воздействия на атмосферный воздух структурного подразделения «Крупозавод ОАО «КХП им. Григоровича»
10. Ландшафтно-экологическое обоснование развития туристско-рекреационной инфраструктуры в проектируемом национальном парке «Зигальга»
11. Динамика видового состава культурной растительности в лесопарках, парках и скверах г. Челябинска
12. Биоиндикация воды озера Аргаяш
13. Макрофиты как показатели качества воды озера Чебаркуль
14. Особенности регулирования природоохранной деятельности предприятий чёрной металлурги, энергетики и горнодобывающей промышленности
15. Изучение системы движения отходов производства и потребления на предприятии военно-промышленного комплекса г. Челябинска.
16. Определение вклада естественных источников радионуклидов в суммарную дозу облучения жителей города Челябинска.
17. Анализ решения экологических проблем производства цинка на примере ОАО «Челябинский цинковый завод»
18. Оценка комбинированного действия тяжёлых металлов методом

биотестирования с использованием семян Latuca Sativa
19. Изучение видовой структуры и таксономического разнообразия лихенобиоты Ильменского заповедника
20. Изучение качества воды озера Аргаяш
21. Экологическая оценка жизненного состояния лесного древостоя Ильменского заповедника по сосне обыкновенной
22. Природно-экологический каркас г. Челябинска и его окрестностей
23. Индикаторная роль лишайников в экологическом мониторинге особо охраняемых территорий

3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

Выполнение выпускной квалификационной работы может осуществляться обучающимся как в Университете, так и в организациях, научных и проектно-конструкторских учреждениях, других учебных организациях.
Выпускная квалификационная работа оформляется с соблюдением «Методических указаний для подготовки к итоговой государственной аттестации», расположенных в компьютерном классе кафедры ЭиХТ.

3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР

Законченная выпускная квалификационная работа 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.
Выпускная квалификационная работа должна предъявляться на нормоконтроль комплектно:
а) пояснительная записка;
б) чертежи;
в) плакаты;
г) схемы.
Нормоконтролер проверяет работу по всем показателям и подписывает в месте, отведенном для подписи нормоконтролера (на титульном листе, чертежах, схемах).
Руководитель выпускной квалификационной работы представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы, в котором содержится краткая характеристика работы:
- степень самостоятельности, проявленная обучающимся при выполнении выпускной квалификационной работы;
- умение обучающегося организовывать свой труд;
- наличие публикаций и выступлений на конференциях и т.д.
При необходимости выпускающая кафедра организует и проводит предварительную защиту выпускных квалификационных работ по графику, утвержденному распоряжением заведующего выпускающей кафедрой.
Направление на рецензию выдается заведующим выпускающей кафедрой. В случае выполнения выпускной квалификационной работы 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 выпускной квалификационной работы и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу.
Если выпускная квалификационная работа 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 выпускной квалификационной работы посредством фиксации его подписи на рецензии и отзыве.
Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются Университетом в электронно- библиотечной системе Университета и проверяются на объем заимствования.
Руководители выпускных квалификационных работ проверяют ВКР на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомочных заимствований в соответствии с Положением «О контроле самостоятельности выполнения письменных работ, обучающихся в Южно-Уральском государственном университете с использованием системы «Антиплагиат». Рекомендуемый порог оригинальности составляет не менее 60 %. Полученные результаты проверки указываются в отзыве руководителя ВКР.

3.6. Процедура защиты ВКР

Программа государственной итоговой аттестации, включая требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов сдачи и процедуру проведения государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ, утвержденная Университетом, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах структурных подразделений.
Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения первого государственного аттестационного испытания распоряжением директора института утверждается расписание государственных аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и предэкзаменационных консультаций, которое доводится до сведения обучающихся, председателей и членов государственных экзаменационных комиссий и апелляционных комиссий, секретарей государственных экзаменационных комиссий, руководителей и консультантов выпускных квалификационных работ путем размещения их в соответствующих разделах на сайте Университета и информационных стендах кафедры.
При формировании расписания устанавливается перерыв между государственными аттестационными испытаниями продолжительностью не менее 7 календарных дней.
На основе утвержденного графика работы государственной экзаменационной комиссии по защите выпускных квалификационных работ и пожеланий

обучающихся, в течение 2 недель выпускающими кафедрами формируются списки обучающихся, защищающих выпускные квалификационные работы 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 государственной итоговой аттестации и представляет его секретарю государственной экзаменационной комиссии.
Секретарь государственной экзаменационной комиссии перед началом государственного экзамена и проведения защиты выпускной квалификационной работы получает зачетные книжки и учебные карты обучающихся, заполненные в установленном порядке, и после завершения работы комиссий и внесения соответствующих записей возвращает их в деканат.
Не позднее чем за 2 недели до начала государственной итоговой аттестации секретарь государственной экзаменационной комиссии составляет рабочий вариант приложений к диплому с расшифровкой полученных обучающимся оценок по дисциплинам, курсовым работам, всем видам практики и представляет его в службу выпуска специалистов учебно-методического управления.
Защита выпускной квалификационной работы (за исключением работ, содержащих сведения, составляющие служебную или государственную тайну) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.
В день заседания в государственную экзаменационную комиссию до начала заседания должны быть представлены:
– учебная карточка бакалавра, 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;
– выпускная квалификационная работа, включающая пояснительную записку, подписанную бакалавром, руководителем и заведующим выпускающей кафедрой, плакаты и другой иллюстрированный материал;
– рецензия на ВКР, подписанная руководителем или ведущим специалистом организации, занимающейся деятельностью по направлению подготовки бакалавра (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 Государственную экзаменационную комиссию могут быть представлены также другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной выпускной квалификационной работы – 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 10 мин.);
- вопросы всех присутствующих членов ГЭК по теме работы и ответы на них (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 защиты одной выпускной квалификационной работы не должна, превышать 30 минут, включая: время на доклад – не менее 10 минут, и время на ответы государственной экзаменационной комиссии, а 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 государственной итоговой аттестации.
Результаты государственной итоговой аттестации, 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 итоговой государственной аттестации, оформленными протоколами государственных экзаменационных комиссий.
Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации 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 государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора Университета.
Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия.
Обучающийся, не прошедший одну государственную итоговую аттестацию по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного

аттестационного испытания (при его наличии).
Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание 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 государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена.
Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.
Повторное прохождение государственной итоговой аттестации осуществляется через процедуру восстановления в число студентов Университета на период времени, устанавливаемый Университетом, но не менее, чем предусмотрено календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.
При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции,освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Определение круга задач в рамках поставленной цели и выбор оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	"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 осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль	Осуществление социального взаимодействия и реализация своей роли в команде.	Способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с

в команде		роль в команде.	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 осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Осуществление деловой коммуникации в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	"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 управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Управление своим временем, выстраивание и реализация траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	"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-10 Способен	Принятие	Способность	"Отлично" - достаточно

принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.	принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	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-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Изучение, анализ, использование механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.	Способность изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	"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 математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Использование математических, физических, физико-химических, химических методов для решения задач профессиональной деятельности.	Способность использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения 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 осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	Осуществление профессиональной деятельности с учётом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.	Способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.	"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 способность изучать и анализировать научно-техническую информацию в области реализации энерго- и ресурсосбережения с использованием современных информационных технологий и баз данных	Изучение и анализ научно-технической информации в области реализации энерго- и ресурсосбережения с использованием современных информационных технологий и баз данных.	Способность изучать и анализировать научно-техническую информацию в области реализации энерго- и ресурсосбережения с использованием современных информационных технологий и баз данных.	"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 участвовать в совершенствовании технологических процессов, моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы, обеспечивающие высокий уровень экологической безопасности	Участие в совершенствовании технологических процессов, моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов, обеспечивающих высокий уровень экологической безопасности.	Способность участвовать в совершенствовании технологических процессов, моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы, обеспечивающие высокий уровень экологической безопасности.	"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 Способность анализировать технологический процесс как объект управления природоохранной деятельностью; проводить анализ и оценку влияния промышленного производства на окружающую среду и экологических последствий производственной деятельности; разрабатывать систему экологического менеджмента	Анализ технологического процесса как объекта управления природоохранной деятельностью; анализ и оценка влияния промышленного производства на окружающую среду и экологических последствий производственной деятельности; разработка системы экологического менеджмента.	Способность анализировать технологический процесс как объект управления природоохранной деятельностью; проводить анализ и оценку влияния промышленного производства на окружающую среду и экологических последствий производственной деятельности; разрабатывать систему экологического менеджмента.	"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 Способность участвовать в проектировании и совершенствовании отдельных стадий технологических процессов, обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и проектировании оборудования с учетом требований экологической безопасности	Участие в проектировании и совершенствовании отдельных стадий технологических процессов, обоснование конкретных технических решений при разработке технологических процессов и проектировании оборудования с учетом требований экологической безопасности.	Способность участвовать в проектировании и совершенствовании отдельных стадий технологических процессов, обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов и проектировании оборудования с учетом требований экологической безопасности.	"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-5 Способность использовать нормативные документы, регламентирующие ресурсо- и энергосбережение технологических процессов и качество окружающей среды	Использование нормативных документов, регламентирующих ресурсо- и энергосбережение технологических процессов и качество окружающей среды.	Способность использовать нормативные документы, регламентирующие ресурсо- и энергосбережение технологических процессов и качество	"Отлично" - достаточно полно развитые способности. "Хорошо" - в целом развитые способности с небольшими недочётами. "Удовлетворительно" - средний уровень развития способностей,

		окружающей среды.	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.
Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации обучающихся включает в себя материалы,
указанные в пунктах 1.3, 2.2-2.5, 3.2, 3.3, 3.7, 3.8