

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора

М.В. Миронова

« 11 » 06 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Государственная итоговая аттестация	Код модуля М 3.1
Образовательная программ Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	Код ОП 18.03.0/44.04
Направление подготовки Химическая технология	Код направления и уровня подготовки 18.03.01

Нижний Тагил, 2026

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Аристова Наталья Алексеевна	к.техн.н., доцент	доцент	Департамент Естественно-научного образования
2	Сидоров О.Ю.	Д.т.н. профессор	профессор	Департамент Естественно-научного образования

Руководитель модуля
«согласовано в электронном виде»

О.Ю. Сидоров

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета
«согласовано в электронном виде»

М.В. Миронова

Протокол № 5 от 11.06.2026 г.

Согласовано:

Руководитель ОП «согласовано в электронном виде»

О.Ю. Сидоров

И.о. начальника ОООД «согласовано в электронном виде»

Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ «согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

Государственная итоговая аттестация

1.1. Аннотация государственной итоговой аттестации

Цель государственной итоговой аттестации (ГИА) состоит в оценке степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы (ОП) базового высшего образования (БВО) код ОП 18.03.0/44.04 Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов.

В рамках государственной итоговой аттестации проводятся итоговые аттестационные испытания, направленные на выявление и установление степени достижения выпускниками результатов освоения образовательной программы – сформированности всех запланированных компетенций.

Проверка в рамках государственной итоговой аттестации степени сформированности компетенций позволяет установить уровень подготовленности выпускников к самостоятельному осуществлению профессиональной деятельности в соответствующих областях или сферах профессиональной деятельности и решению задач профессиональной деятельности определенных типов, указанных в общей характеристике образовательной программы (ОХОП).

Государственные итоговые аттестационные испытания по образовательной программе проводятся в форме подготовки к защите и процедуры защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) выпускную квалификационную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

1.2. Структура государственной итоговой аттестации:

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах
1.	Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы	9 з.е. / 324 час.
ИТОГО		9 з.е. / 324 час.

1.3. Перечень компетенций, которые должны быть продемонстрированы обучающимися в рамках государственных аттестационных испытаний

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности компетенций по образовательной программе, заявленных в ОХОП.

Код	Наименование компетенции
СГК 1.	Способен рефлексировать, определять приоритеты собственной деятельности, понимать цели, основания и последствия собственного действия, выявлять дефициты и способы саморазвития и при необходимости перестраивать способ действия в соответствии с задачами, контекстом и принципами образования в течение всей жизни.
СГК 2.	Способен поддерживать оптимальный уровень физической подготовленности, управлять вниманием, усилием, состоянием и способом действия в соответствии с условиями деятельности и принимаемыми обязательствами.

СГК 3.	Способен входить в новые контексты, осваивать новые роли, правила и форматы деятельности, самостоятельно инициируя продуктивное действие без утраты целостности и результативности.
СГК 4.	Способен точно выражать мысль в устной, письменной и цифровой коммуникации, в том числе в академическом и профессиональном взаимодействии на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке; понимать позицию другого, анализировать тексты и выявлять смысловые расхождения.
СГК 5.	Способен взаимодействовать с другими при различиях в культуре, конфликте позиций, языков описания, ценностных оснований, способов мышления, особенностей развития и ограничений жизнедеятельности, удерживая возможность понимания, доступности коммуникации и совместного действия.
СГК 6.	Способен инициировать, организовывать и поддерживать коллективное движение к общей цели, согласовывать действия, роли и ресурсы, вырабатывать командную стратегию и удерживать смысл совместной работы при изменении условий.
СГК 7.	Способен анализировать объект, процесс или ситуацию как систему взаимосвязанных элементов, уровней, ограничений и последствий, включая связи между людьми, технологиями, нормами, данными и институтами.
СГК 8.	Способен выявлять проблему в ситуации, отличать ее от симптомов и частных эффектов и фиксировать лежащие в ее основе противоречия.
СГК 9.	Способен строить и использовать модели для изучения, объяснения, прогнозирования и преобразования объектов, процессов и ситуаций.
СГК 10.	Способен создавать и обосновывать решения в условиях ограничений, неопределенности, множественности сценариев и отсутствия готового алгоритма.
СГК 11.	Способен действовать на основе этических, гражданских и правовых оснований, соотнося собственные решения и действия с их последствиями для других людей, профессионального сообщества, общества и страны, включая нетерпимое отношение к коррупционному поведению, проявлениям экстремизма и терроризма.
СГК 12.	Способен проявлять гражданскую ответственность и проактивность в решении общественно значимых задач, обеспечении безопасных условий жизнедеятельности, сохранении природной среды и устойчивого развития общества с уважением к законам, историческому опыту, культурным нормам и традициям страны.
ОПК 1.	Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные.
ОПК 2.	Способен разрабатывать концепцию, создавать САД-модели, выполнять базовые инженерные расчёты (прочностные, динамические, тепловые), проводить расчётную верификацию и оформлять документацию по стандартам.
ОПК 3.	Способен создавать и дорабатывать прототипы (вычислительные, физические, цифровые двойники и др.).

ОПК 4.	Способен учитывать требования стандартизации, сертификации, промышленной и экологической безопасности, защиты интеллектуальной собственности, а также нормы совместимости на всех этапах жизненного цикла технической системы.
ОПК 5.	Способен обоснованно выбирать материалы для изделий и технологических процессов на основе анализа их физико-механических и технологических свойств, а также применять методы формообразования и обработки для обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик.
ОПК 6.	Способен понимать логику производства, внедрения, масштабирования и сопровождения продукта или процесса.
ОПК 7.	Способен разрабатывать технологическую документацию на производственные процессы и выполнять технико-экономическое обоснование решений.
ОПК 8.	Способен применять искусственный интеллект и цифровые инструменты для анализа эксплуатационных данных, прогнозирования отказов, оптимизации обслуживания и синтеза инженерных решений, включая генеративное проектирование и нейросетевую параметрическую оптимизацию.
ОПК 9.	Способен обоснованно принимать инженерные и управленческие решения в условиях неполной информации и многовариантности сценариев, используя методы анализа рисков и сценарного моделирования.
ОПК 10.	Способен работать в междисциплинарной команде, в том числе в цифровых средах, объединяя фундаментальные знания, общепрофессиональные методы и профессиональные инструменты для решения проектных задач.
ОПК 11.	Способен применять язык математики, естественных наук, алгоритмизации, технической графики и обоснованно выбирать программные и графические платформы.
ОПК 12.	Способен применять методологию системной инженерии: выявлять заинтересованные стороны и управлять требованиями; осуществлять системное моделирование, верификацию, валидацию и управление конфигурацией на всех этапах жизненного цикла системы.
ПК 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.
ПК 2.	Способен осуществлять метрологический контроль качества сырья, полупродуктов и готовой продукции, а также проводить анализ и оптимизацию технологических параметров процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов с использованием современных физико-химических методов анализа и теплотехнических расчетов.
ПК 3.	Способен осуществлять метрологический контроль, разрабатывать нормативно-техническую документацию и проводить экспертизу соответствия продукции и процессов требованиям стандартов и технических регламентов.

ПК 4.	Способен выполнять технологические расчёты (материальные, тепловые, гидравлические, кинетические) и проектировать типовые аппараты, реакторы и установки переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, включая использование методов математического моделирования и цифровых инструментов.
ПК 5.	Способен обеспечивать эффективную и безопасную эксплуатацию химико-технологических процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов, проводить анализ и оптимизацию режимов с учётом экологических ограничений, энергоэффективности и требований промышленной безопасности.
ПК 6.	Способен разрабатывать и применять цифровые модели, системы управления и методы интеллектуального анализа данных для оптимизации химико-технологических процессов переработки природных энергоносителей и производства углеродных материалов.

1.4. Формы проведения государственного экзамена

- не предусмотрено

1.5. Требования к процедуре государственной итоговой аттестации

Требования к порядку планирования, организации и проведения ГИА. к структуре и форме документов по организации ГИА сформулированы в утвержденной в УрФУ документированной процедуре «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам БВО, введенной в действие приказом ректора от 01.07.2026 №614/03.

1.6. Требования к оцениванию результатов освоения ОП государственной итоговой аттестации

Объективная оценка уровня соответствия результатов обучения требованиям к освоению ОП обеспечивается системой разработанных критериев (показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных задач определенного типа.

Критерии оценки утверждены на заседании учебно-методического совета института (протокол № 8 от 28.10.2020).

Описание показателей и критериев оценивания компетенции, а также шкал оценивания при защите выпускных квалификационных работ (ВКР)

№ п/п	Показатели оценивания компетенции и на защите ВКР	Критерии оценивания компетенций на защите ВКР			
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1	Уровень теоретический и практической подготовки	Содержание работы полностью соответствует выбранному направлению подготовки и теме работы. Наличие глубокого	Содержание работы соответствует выбранному направлению подготовки и теме работы. Наличие достаточной проработки	Содержание работы не полностью отражает тему работы. Представленная работа показывает недостаточность теоретического основания;	Работа содержит существенные ошибки. Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки поставленной проблемы очень низкий.

		теоретического основания; детальной проработки выдвинутой цели; стройности и логичности изложения: полноты и высокой обоснованности содержащихся в работе положений и выводов: широкой эрудиции и аргументированности выводов обучающегося.	выдвинутой цели; связность и логичность изложения: обоснованность содержащихся в работе положений и выводов; аргументированность результатов.	недостаточную проработанность выбранной цели; небрежность в изложении и оформлении; недостаточную аргументированность выводов обучающегося	Обучающийся плохо ориентируется в предметной области направления подготовки. Несвязность изложения: недостоверность содержащихся в работе положений и выводов, или их несоответствие целям и задачам исследования: слабая аргументированность.
2	Качество работы	Работа обладает ярко выраженным системным характером. В работе отчетливо выделена цель и грамотно сформулированы задачи исследования: раскрыта актуальность темы исследования: выводы логичны. соответствуют целям и задачам работы. Работа имеет высокую научно-методическую, или практическую значимость.	Работа обладает системным характером. В работе выделена цель и задачи исследования. Введение к ВКР недостаточно полно раскрывает актуальность темы исследования. Выводы адекватны полученным результатам, но имеют незначительные погрешности	В работе не прослеживается системность. Слабая научная стилистика изложения материала. Теоретические положения слабо связаны с целью исследований; практические рекомендации носят формальный бездоказательный характер.	Работа не обладает системным характером. Теоретические положения не связаны с целью исследований.

3	Самостоятельность полученных результатов	В работе в полной мере представлен самостоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению. При обсуждении результатов исследований обучающийся самостоятельно осмысливает результаты, умеет сравнить и сопоставить их с уже известными фактами, имеющимися в литературе; делает попытки критического подхода к полученным результатам и их интерпретации. В работе широко используются материалы исследования, проведенного обучающимся.	В работе представлен самостоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению. При обсуждении результатов исследований обучающийся самостоятельно осмысливает результаты, умеет сравнить и сопоставить их с уже известными фактами, описанными в научной литературе	Работа чрезмерно насыщена дублированием результатов ранее проводимых исследований других авторов. Личный вклад обучающегося не прослеживается в полной мере. При обсуждении результатов исследований обучающийся не убедительно доказывает сущность самостоятельной работы.	Личный вклад обучающегося прослеживается очень слабо. Обучающийся плохо ориентируется в использованных методах исследования по ВКР: не способен убедительно доказать сущность самостоятельной работы
4	Ход защиты работы	Обучающийся уверенно излагает результаты исследования (работы), представил презентацию, в полной мере отражающую суть ВКР. Обучающийся свободно ориентируется по материалу ВКР и дает развернутые	Обучающийся достаточно уверенно излагает результаты исследования. представил презентацию. в достаточной степени отражающую суть ВКР. Обучающийся способен дискутировать по отдельным	Обучающийся продемонстрировал недостаточно свободное владение материалом, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть ВКР. Были допущены значительные неточности при изложении	Доклад обучающегося на защите происходит в виде плохо осмысленного прочтения материала. Обучающийся не продемонстрировал владение материалом. Изложение хода и результатов исследования не отражает суть

		и полные ответы на вопросы.	вопросам.	материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР, достоверность некоторых выводов не доказана. Обучающийся с трудом отвечает на вопросы.	ВКР. Обучающийся не отвечает на вопросы.
5	Оформление работы	Оформление и структура работы соответствуют требованиям. Использовано оптимальное количество литературы и источников по теме работы	В оформлении и структуре работы нет грубых ошибок. Использовано достаточное количество литературы и источников по теме работы. Имеются некоторые недостатки в проведенном исследовании в изучении источников и литературы.	В оформлении и структуре работы присутствуют недостатки. Литература и источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или отсутствует	Оформление и структура работы не соответствует требованиям. Литература и источники не используются.

Критерии и шкалы оценивания компетенций при защите ВКР

Выпускная квалификационная работа призвана раскрыть уровень освоения общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта. Поэтому при защите ВКР оценивается сформированность компетенций у выпускников.

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«Отлично»	Содержание работы полностью соответствует выбранному направлению подготовки (специальности) и теме работы. Наличие глубокого теоретического основания; детальной проработки выдвинутой цели; стройности и логичности изложения; полноты и высокой обоснованности содержащихся в работе положений и выводов; широкой эрудиции и аргументированности выводов обучающегося. Работа обладает ярко выраженным системным характером. В работе отчетливо выделена цель и грамотно сформулированы задачи исследования; раскрыта	Высокий

	актуальность темы исследования; выводы логичны, соответствуют целям и задачам работы. Работа имеет высокую научно-методическую, или практическую значимость. В работе в полной мере представлен самостоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению. При обсуждении результатов исследований обучающийся самостоятельно осмысливает результаты, умеет сравнить и сопоставить их с уже известными фактами, имеющимися в литературе; делает попытки критического подхода к полученным результатам и их интерпретации. В работе широко используются материалы исследования, проведенного обучающимся самостоятельно или в составе группы. Обучающийся уверенно излагает результаты исследования (работы). представил презентацию в полной мере отражающую суть ВКР. Обучающийся свободно ориентируется по материалу ВКР и дает развернутые и полные ответы на вопросы. Оформление и структура работы соответствуют требованиям. Использовано оптимальное количество литературы и источников по теме работы. В расчетной части Обучающийся, как правило, использует интеллектуальные системы и цифровые технологии.	
«Хорошо»	Содержание работы соответствует выбранному направлению подготовки и теме работы. Наличие достаточной проработки выдвинутой цели: связность и логичность изложения: обоснованность содержащихся в работе положений и выводов: аргументированность результатов. Работа обладает системным характером. В работе выделена цель и задачи исследования. Введение к ВКР недостаточно полно раскрывает актуальность темы исследования. Выводы адекватны полученным результатам, но имеют незначительные погрешности. В работе представлен самостоятельный анализ степени теоретического исследования проблемы, различных подходов к ее решению. При обсуждении результатов исследований обучающийся самостоятельно осмысливает результаты, умеет сравнить и сопоставить их с уже известными фактами, описанными в научной литературе. Обучающийся достаточно уверенно излагает результаты исследования. представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть ВКР. Обучающийся способен дискутировать по отдельным вопросам. В оформлении и структуре работы нет грубых ошибок. Использовано достаточное количество литературы и источников по теме работы. Имеются некоторые недостатки в проведенном исследовании в изучении источников и литературы.	Повышенный

«Удовлетворительно»	Содержание работы не полностью отражает тему работы. Представленная работа показывает недостаточность теоретического основания: недостаточную проработанность выбранной цели; небрежность в изложении и оформлении; недостаточную аргументированность выводов обучающегося. В работе не прослеживается системность. Слабая научная стилистика изложения материала. Теоретические положения слабо связаны с целью исследований; практические рекомендации носят формальный бездоказательный характер. Работа чрезмерно насыщена дублированием результатов ранее проводимых исследований других авторов. Личный вклад обучающегося не прослеживается в полной мере. При обсуждении результатов исследований обучающийся не убедительно доказывает сущность самостоятельной работы. Обучающийся продемонстрировал не достаточно свободное владение материалом, представил презентацию, в достаточной степени отражающую суть ВКР. Были допущены значительные неточности при изложении материала, влияющие на суть понимания основного содержания ВКР. достоверность некоторых выводов не доказана. Обучающийся с трудом отвечает на вопросы. В оформлении и структуре работы присутствуют недостатки. Литература и источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или отсутствует.	Пороговый
«Неудовлетворительно»	Работа содержит существенные ошибки. Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки поставленной проблемы очень низкий. Обучающийся плохо ориентируется в предметной области направления подготовки. Несвязность изложения; недостоверность содержащихся в работе положений и выводов, или их несоответствие целям и задачам исследования: слабая аргументированность. Работа не обладает системным характером. Теоретические положения не связаны с целью исследований.	Компетенции не сформированы

Требования к содержанию выпускной квалификационной работе бакалавра

Объем ВКР должен составлять, как правило, 40-60 страниц (без приложений). Данная норма носит рекомендательный характер и может быть изменена в зависимости от требований ГОС и ФГОС.

Структура ВКР зависит от вида ВКР и, как правило, содержит следующие обязательные элементы: - титульный лист; - содержание; - введение; - основная часть; - заключение; - библиографический список; - приложение(я) (при необходимости). В структуре могут быть предусмотрены также обзор литературы по теме ВКР, конструкторская часть, исследовательская часть и т.п.

Требования к основным элементам структуры ВКР:

Титульный лист является первой страницей ВКР. В содержании перечисляют введение, заголовки глав (разделов) и подразделов основной части, заключение, библиографический список, каждое приложение с указанием номеров листов (страниц), на которых они начинаются.

Во введении указываются объект, предмет, цель и задачи ВКР, обосновывается ее

актуальность, теоретическая и (или) практическая значимость, определяются методы исследования, дается краткий обзор информационной базы исследования.

Основная часть ВКР должна включать не менее двух глав (разделов) (но, как правило, не более четырех), она может быть представлена теоретическим и практическим разделами. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования. Содержательно главы (разделы), как правило, включают в себя: анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой проблеме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, результаты отечественных и зарубежных работ; В конце каждой главы (раздела) подраздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

В заключении указываются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, возможные перспективы применения результатов на практике и дальнейшего исследования проблемы.

Библиографический список должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Он свидетельствует о степени изученности проблемы, наличии у студента навыков самостоятельной работы с информационной составляющей ВКР и должен оформляться в соответствии с требованиями ГОСТ.

В приложения включаются связанные с выполненной ВКР материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть внесены в основную часть: справочные материалы, таблицы, схемы, нормативные документы, образцы документов, инструкции, методики (иные материалы), разработанные в процессе выполнения работы, иллюстрации вспомогательного характера и т.д.

Выпускная квалификационная работа должна:

- иметь научный характер, основанный на использовании актуальных данных и действующих нормативно-правовых актов;
- отвечать принципам логичности, четкости, достоверности изложения фактологического материала;
- отражать умения студента-выпускника пользоваться научными методами и приемами исследования по отбору, обработке и систематизации информации;
- иметь четкую структуру и правильное оформление;
- содержать практические рекомендации или сформулированные прогрессивные тенденции и предложения по устранению негативных, прогноз развития изучаемого явления.

Таким образом, выпускная квалификационная работа показывает уровень знания студентом-выпускником методов научного исследования сложных физико-химических явлений и/или химико-технологических процессов, умения обобщать и делать выводы, обоснованные предложения и давать рекомендации в рамках предмета исследования.

При выполнении всех изложенных требований, правильных и исчерпывающих ответах на дополнительные вопросы, студент заслуживает оценки «отлично».

При выполнении всех изложенных требований, правильных ответах на дополнительные вопросы и при наличии замечаний непринципиального или уточняющего характера, студент заслуживает оценки «хорошо».

При выполнении изложенных требований в основном, правильных ответах на большинство дополнительных вопросов и (или) при наличии ошибок непринципиального характера, студент заслуживает оценки «удовлетворительно».

При выполнении изложенных требований, затруднениях в ответах на дополнительные вопросы по теме ВКР, либо отсутствии ответов, или (и) при наличии ошибок принципиального характера, студент заслуживает оценки «неудовлетворительно».

Окончательное решение об оценке ВКР выносится по итогам рассмотрения на закрытом заседании государственной экзаменационной комиссии.

Тематика выпускных квалификационных работ

Выпускные квалификационные работы выполняются в формах соответствующих требованиям государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО): для квалификации «бакалавр» - в форме бакалаврской работы. В соответствии с образовательными стандартами содержание ВКР бакалавра должно быть ориентировано на знания, полученные при изучении дисциплин общепрофессиональной подготовки, а также в процессе прохождения студентами преддипломной практики, и быть представлено в форме рукописи. Требования к форме и содержанию выпускной квалификационной работы отражены в приказе УрФУ от 30.03.2015 №239/03 « О введении в действие требования к выпускным квалификационным работам бакалавра, специалиста, магистра в системе многоуровневого образования УрФУ».

Выпускная квалификационная работа (ВКР) должна содержать разделы, в которых сформулирована цель выполняемой работы, ее актуальность и практическая ценность. Работа должна представлять собой законченное исследование.

Основные разделы выпускной квалификационной работы

1. Введение, в котором отражается актуальность, практическая и/или теоретическая ценность и формулируется цель выполняемой работы.
2. Обзор научной и патентной литературы, в котором:
 - а) представляется анализ состояния решаемой проблемы на сегодняшний день;
 - б) обосновываются направления ее решения – выбор технологической схемы, методов расчета и т.д.
3. Расчетная часть содержит:
 - а) Расчет основного оборудования (колонны, реактор, печи и т. д.);
 - б) Расчет вспомогательного оборудования (сборники, насосы фильтры и т. д.);
4. Автоматический контроль производства
5. Экологическая часть
6. Выводы
7. Список используемой литературы

Рекомендация к содержанию выпускной квалификационной работы

1. В обзоре научной и патентной литературы показать использование цифровых технологий по теме ВКР.
2. В расчетной части использовать интеллектуальные системы и цифровые технологии по теме ВКР.

Примерные темы выпускной квалификационной работы

1. Применение искусственной нейронной сети для оценки показателей качества кокса (CRI, CSR), в условиях АО «ЕВРАЗ НТМК».
2. Расчет установки процесса коксования без улавливания химических продуктов коксования.
3. Реконструкция производства карбамидоформальдегидной смолы марки «КФМТ-10».
4. Проект узла очистки сточных вод доменного производства ОАО НТМК.
5. Расчет отделения приготовления высокотемпературного каменноугольного пека.
6. Усовершенствование технологии подготовки пылеугольного топлива на КХП ОАО «ЕВРАЗ НТМК».
7. Внедрение УСТК для батарей 5, 6, 7 в свете реконструкции коксового цеха № 2 КХП ОАО «ЕВРАЗ НТМК».
8. Проект технологии производства водноугольного топлива для ТЭЦ.
9. Реконструкция производства карбамидоформальдегидной смолы марки «ВПС-Г».
10. Усовершенствование технологии улавливания аммиака из коксового газа в цехе улавливания № 3 КХП ОАО «ЕВРАЗ НТМК».

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Электронные ресурсы (издания)

- ЭБС, на которые есть подписка <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=1909>),
- elar.urfu.ru,
- study.urfu.ru,
- ЭБ НТИ <http://elib.ntiustu.ru>
- http://www.ntiustu.ru/plugins.php?tree_id=269&pel=structure&pelID=105

Электронные издания

1. Методических указаний «Контрольно-измерительные приборы и автоматизация: Методические указания к выполнению раздела «Автоматический контроль производства» выпускной квалификационной работы для бакалавров» для студентов обучающихся по направлению 18.03.01-10-2011 Химическая технология (профиль Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов).- Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2016. – 40 с. <http://elib.ntiustu.ru/105#target-1414>.

2. Выпускная квалификационная работа бакалавра. Содержание. Оформление. Защита [Электронный ресурс] : метод. указания / авт.-сост. Е. В. Ноговицына, О. Ю. Сидоров ; М-во науки и высш. образования РФ ; ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н.Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (филиал). – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 27 с. <http://elib.ntiustu.ru/105#target-1414>.

Печатные издания

1. Ноговицына Е.В., Беркутов Н.А. Подготовка и оформление выпускной квалификационной работы: методические указания (учебное издание).- Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2012. – 40 с.

2. Журнал «Кокс и Химия», 2010 -2020 гг.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. ЭБС «Электронная библиотека НТИ» (nti.urfu.ru)
3. Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
4. Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)
5. Научная электронная библиотека «Elibrary» (<https://elibrary.ru>) (журналы: Химия и технология топлив и масел, Нефтепереработка и нефтехимия)

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п\п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения.
-------	-------------	--------------------------------------	---	------------------------------------

		помещений для самостоятельн ой работы		Реквизиты подтверждающего документа
1	Консультац ии	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office
2	Самостояте льная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельн ой работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет
3	Текущий контроль, промежуто чная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и про- межуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска ауди- торная; Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office,
4	Защита	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная, компьютерная техника, программные и технические средства предоставляемые НТИ (филиал) УрФУ, мультимедийное оборудование.	Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office,