

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 03.08.2024 16:02:00  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

Новотроицкий филиал

## Государственная итоговая аттестация

## Выпускная квалификационная работа

### ПРОГРАММА

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль: Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

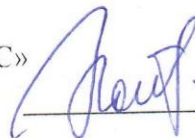
Форма обучения: очная, заочная

Новотроицк 2023

Программа Выпускной квалификационной работы (далее ВКР) составлена на основании требований образовательного стандарта НИТУ «МИСиС» по направлению подготовки Химическая технология, утвержденного решением Ученого совета НИТУ «МИСиС» от 30 ноября 2021 г. протокол №35, а так же иных нормативных документов, установленных законодательством РФ, и локальных актов Университета.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Новотроицкого филиала НИТУ «МИСиС», протокол № 34 от «28» октября 2021 г.

Председатель Ученого совета НФ НИТУ «МИСиС»



Л.А. Котова

Программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры Математики и естествознания протокол №2 от 8 сентября 2021 г.

Заведующий кафедрой математики и естествознания

к.п.н., доцент



А.В. Швалева

Руководитель ОПОП ВО

к.п.н., доцент



А.В. Швалева

## ВВЕДЕНИЕ

Программа выпускной квалификационной работы предназначена для направления подготовки: 18.03.01 – Химическая технология, по профилю – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов.

Область профессиональной деятельности выпускников: исследование, проектирование, конструирование, внедрение и технологическое сопровождение процессов в области химической технологии.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие ОПОП ВО по данной направленности (профилю): научно-исследовательская, проектная и производственно-технологическая.

## 1 ЦЕЛИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Целью государственной итоговой аттестации (далее ГИА) в форме выпускной квалификационной работы (далее ВКР) является итоговая оценка и подтверждение соответствия компетентности обучающегося требованиям соответствующего образовательного стандарта высшего образования НИТУ «МИСИС», в рамках обозначенных ниже компетенций.

## 2 МЕСТО ГИА В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Продолжительность преддипломной практики – 4 недели, подготовки и защиты ВКР – 6 недель.

Срок проведения ГИА в соответствии с графиком учебного процесса.

Сроки преддипломной практики, подготовки ВКР, сроки проведения ГИА регламентируются учебным планом.

## 3 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ПРОВЕРЯЕМЫХ ПРИ ГИА

ВКР направлена на оценку следующих компетенций выпускника:

Универсальные компетенции (УК):

| Код группы компетенций | Наименование компетенции выпускника                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| УК-1                   | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |
| УК-2                   | Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения                  |
| УК-3                   | Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде                                                              |

| Код группы компетенций | Наименование компетенции выпускника                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| УК-4                   | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах), эффективно функционировать в национальном и международном коллективах индивидуально и как член команды                                 |
| УК-5                   | Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах                                                                                                                                                                    |
| УК-6                   | Способен управлять своим временем, осознавать необходимость выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни                                                                                                                       |
| УК-7                   | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной 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 |
| УК-9                   | Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах                                                                                                                                                                                              |
| УК-10                  | Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности на основе знаний по экономическим, организационным и управленческим вопросам в производственном и деловом контекстах                                                                          |
| УК-11                  | Способен анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества; проявлять нетерпимое отношение к экстремизму, терроризму, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности                                                         |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Код группы компетенций | Наименование компетенции выпускника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной областях |
| ОПК-2                  | Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы, применять знания фундаментальных наук для решения задач профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Код группы компетенций | Наименование компетенции выпускника                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-4                  | Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья, понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы |
| ОПК-5                  | Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применять знание экономических, организационных и управленческих вопросов, таких как: управление проектами, рисками и изменениями |

Профессиональные компетенции (ПК):

| Код  | Профессиональные компетенции (ПК)                                                                                                                                                                                                                                            |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 | Способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции химического производства, осуществлять оценку результатов анализа, используя нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий                                            |
| ПК-2 | Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области химического производства, опираясь на последние достижения науки и цифровую трансформацию производства                                                                       |
| ПК-3 | Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать системы автоматизированного управления производственным процессом                                                                                                                  |
| ПК-4 | Способен проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту, освоить эксплуатацию вновь вводимого оборудования                                                                          |
| ПК-5 | Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест |

### 3.1. Критерии оценки компетентности выпускника

Универсальные (УК) компетенции:

| Шифр компетенции | Критерии для оценки компетентности                                                                                                                                          |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1             | - оценивается по результатам выполнения всех разделов ВКР;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                                 |
| УК-2             | - оценивается по результатам выполнения ВКР в разделах: «Аннотация», литературный обзор, «Заключение», «Список использованных источников»;<br>- оценивается при защите ВКР. |
| УК-3             | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей, специальной частях;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                   |

| Шифр компетенции | Критерии для оценки компетентности                                                                                                                                                                                              |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-4             | - оценивается по результатам выполнения ВКР в специальных частях (синтез и анализ системы автоматического регулирования);<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                      |
| УК-5             | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей части (краткая характеристика объекта проектирования) и экономической части (исходные данные для расчета производственной программы цеха);<br>- оценивается при защите ВКР. |
| УК-6             | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей части (выбор технологической системы; анализ химических процессов) и разделов «Заключение», «Список использованных источников»;<br>- оценивается при защите ВКР.            |
| УК-7             | - оценивается по результатам выполнения ВКР «Список использованных источников»;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                                                                |
| УК-8             | - оценивается по результатам выполнения всех разделов ВКР;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                                                                                     |
| УК-9             | - оценивается по результатам выполнения всех разделов ВКР;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                                                                                     |
| УК-10            | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей части (выбор технологической системы) и раздела «Заключение»;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                              |
| УК-11            | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей части (выбор технологической системы) и разделов «Заключение»;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                             |

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

| Шифр компетенции | Критерии для оценки компетентности                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1            | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей части (литературный обзор и разделов «Список использованных источников»;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-2            | - оценивается по результатам выполнения всех разделов ВКР;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-3            | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей, специальной (синтез системы управления; анализ динамических характеристик) частях;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                                                                                                                                                                                |
| ОПК-4            | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей (анализ недостатков технологического процесса, применяемого в цехе, возможности их устранения, изменения, внесенные в типовые технологические схемы в процессе эксплуатации; построение технологической схемы (режима); обоснование технологического режима на основе физико-химических закономерностей процесса);<br>- оценивается при защите ВКР. |
| ОПК-5            | - оценивается по результатам выполнения ВКР в специальной части (анализ динамических процессов);<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Профессиональные компетенции (ПК):

| Шифр компетенции | Критерии для оценки компетентности                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1             | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей и специальной частях (физико-химическая характеристика сырья, транспорт, хранение, методы и периодичность контроля качества сырья и готовой продукции), а также литературном обзоре;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                              |
| ПК-2             | - оценивается по результатам выполнения всех разделов ВКР (анализ основной и вспомогательной аппаратуры цеха, выявление недостатков технологического процесса, применяемого в цехе, оценка возможности их устранения, изменения);<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                     |
| ПК-3             | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей и специальной частях (описание технологической схемы цеха, технологических режимов, характеризующих ведение технологического процесса (температура, давление, концентрация, дозировка, загрузка и выгрузка материалов, период коксования и т.д.);<br>- оценивается при защите ВКР. |
| ПК-4             | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей и специальной частях (описание планировки цеха и компоновки оборудования с точки зрения их обслуживания и ремонта), а также литературном обзоре;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                                                  |
| ПК-5             | - оценивается по результатам выполнения ВКР в общей и специальных частях, а также литературном обзоре;<br>- оценивается при защите ВКР.                                                                                                                                                                                                |

## 4 ОБЪЕМ ГИА

Общая трудоемкость ГИА устанавливается учебным планом

| Вид учебной работы                              | Трудоемкость |             |
|-------------------------------------------------|--------------|-------------|
|                                                 | часов        | ЗЕТ         |
| <b>Общая трудоемкость</b>                       | <b>324</b>   | <b>9</b>    |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося</b>      | <b>300</b>   | <b>8,33</b> |
| Сбор материала, изучение литературы по теме ВКР | 84           | 2,33        |
| Выполнение ВКР                                  | 180          | 5           |
| Подготовка к защите ВКР                         | 36           | 1           |
| <b>Контактная работа обучающегося</b>           | <b>24</b>    | <b>0,67</b> |
| Работа с руководителем ВКР                      | 20           | 0,56        |
| Работа с консультантами                         | 2            | 0,06        |
| Предзащита ВКР                                  | 1            | 0,03        |
| Защита ВКР                                      | 1            | 0,03        |
| <b>Итого</b>                                    | <b>324</b>   | <b>9</b>    |

## 5 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВКР

| Элементы ВКР                           | Краткая характеристика раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Шифр компетенции                    |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Титульный лист                         | Типовая форма, которая содержит название вуза, факультета, кафедры, тема, ФИО обучающегося, руководителя, а также содержит поля подписи для нормоконтроллера, заведующего кафедрой и декана.                                                                                                                                                                                                                                                                                 | УК-1, УК-8, УК-9                    |
| Задание на ВКР                         | Типовая форма, заполняемая руководителем совместно с обучающимся. Содержит: тему и цель работы, исходные данные, основную литературу, перечень основных этапов исследования и форму промежуточной отчетности, аппаратуру методики, определяет использование ЭВМ, перечень вопросов технико-экономического обоснования и литературного обзора, а также перечень графического и иллюстративного материала. Задание утверждается заведующим кафедрой.                           | УК-1, УК-8, УК-9, ОПК-1, ПК-2       |
| Аннотация                              | Краткая характеристика выполненной ВКР (до 2000 знаков). Аннотация содержит информацию об объеме ВКР и её характеристиках, частичном содержании.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | УК-1, УК-2, УК-8, УК-9, ОПК-1, ПК-2 |
| Содержание                             | Перечень наименований всех разделов и подразделов ВКР в порядке их расположения, кроме титульного листа, задания на ВКР и аннотации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | УК-1, УК-8, УК-9                    |
| Перечень принятых условных сокращений* | Содержит алфавитный перечень сокращений и аббревиатур, встречающихся в работе. Например: КХП – коксохимическое производство, БУ – бензолные углеводороды, ПАВ – поверхностно-активные вещества, КГХ – конечный газовых холодильники, ПГХ – первичный газовый холодильник, ПКГ – парогазовая смесь, ГДМ – газодувные машины, КГ – коксовый газ и т.д.                                                                                                                         | УК-1, УК-8, УК-9, ОПК-1             |
| Введение                               | <b>Введение</b> отражает: актуальность темы; объект, предмет исследования; цель и задачи исследования; методы исследования; методологические основания исследования; структуру ВКР; и т. д. Введение в ВКР должно содержать оценку современного состояния решаемой научной проблемы в области профессиональной подготовки. Во введении должны быть обоснованы и сформулированы актуальность и новизна темы ВКР. Во введении не должно содержаться рисунков, формул и таблиц. | УК-1, УК-8, УК-9, ОПК-2, ПК-2       |



| Элементы ВКР                       | Краткая характеристика раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Шифр компетенции                                                                                |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Теоретическая часть**            | Содержит описание и краткую характеристику объекта исследования; описание технологии для которой будет предложено улучшение, модернизация или реконструкция; обзор сведений и критический анализ опубликованных работ по тематике ВКР.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-6, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, |
| 2 Научно-исследовательская часть** | <p>Технический анализ изучаемой проблемы и определение направлений её решения с определением затрат и планируемых результатов. Формулирование проблемы и выбор аналитических инструментов для улучшения, модернизации или реконструкции действующей технологической схемы. Расчётная схема и результаты расчётов в обоснование предлагаемых технических решений. Иллюстративный материал (схемы, рисунки, графики, таблицы) для наглядной демонстрации достижимости и эффективности предлагаемых решений.</p> <p>Обязательно содержит раздел «Технико-экономические показатели процесса» или любой другой синонимичный, подходящий по смыслу работы. Содержит технико-экономическую оценку и экономическую эффективность предлагаемых технических решений. В случае, если проект направлен на решение экологических проблем производства, содержит оценку затрат на предлагаемое нововведение, удорожание продукции или услуги.</p> | УК-1, УК-3, УК-4, УК-8, УК-9, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5          |
| Заключение                         | Заключение содержит краткое описание рассмотренных вопросов в ВКР. Заключение должно содержать краткие выводы по результатам ВКР, соответствующие целям и задачам исследования, оценку полноты выполнения задания и рекомендации по практическому и научному применению результатов работы. В заключении не должно содержаться рисунков, формул и таблиц.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | УК-1, УК-6, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-2, ПК-2                                               |
| Список использованных источников   | Список использованных источников должен содержать все библиографические ссылки на использованные в ВКР литературные источники. Оформление библиографических ссылок на электронные документы, размещённые в Интернете в соответствии с ГОСТ Р 7.0.108–2022, Оформление библиографических ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | УК-1, УК-2, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, ОПК-1, ОПК-2, ПК-2, УК-1, УК-8, УК-9, ОПК-2, ПК-2           |

| Элементы ВКР                                                                                                                                                                                                                                                       | Краткая характеристика раздела                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Шифр компетенции |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Приложение(-я)***                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>Включаются в структуру ВКР при необходимости. Они содержат материалы, связанные с выполнением ВКР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть ВКР.</p> <p>В качестве приложений возможно включать следующие материалы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– акт внедрения результатов исследования в производство или в учебный процесс;</li> <li>– научная статья, опубликованная или представленная к публикации;</li> <li>– пакеты прикладных программ, информация о докладах на конференциях по теме ВКР и др.</li> <li>– протоколы проведенных исследований и т.д.</li> </ul> <p>Иллюстративный материал может быть представлен в виде таблиц, графиков, блок-схем алгоритмов и программ, результаты теоретических и экспериментальных исследований и др.</p> |                  |
| <p>Примечания:</p> <p>* Используется при необходимости.</p> <p>** Допускается изменение содержания работы в зависимости от темы.</p> <p>*** Необязательный раздел ВКР. Необходимость и количество приложений определяется по согласованию с руководителем ВКР.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |

При участии обучающегося в научной работе выпускающей кафедры структура выпускной квалификационной работы может быть связана с научной деятельностью и не содержать всех указанных разделов.

Иллюстративный материал может быть представлен в виде таблиц, графиков, блок-схем алгоритмов и программ, результаты теоретических и экспериментальных исследований и др.

Выпускная квалификационная работа, представляемая к защите, состоит из пояснительной записки объемом не менее 60 листов машинописного текста (без приложений).

Оформление выпускной квалификационной работы должно соответствовать стандарту организации.

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение итоговой аттестации

### Основная литература:

1) Справочник коксохимика : в 6 томах / под общей редакцией Л. Н. Борисова, Ю. Г. Шаповала. — Харьков : ИД «ИНЖЭК», 2010. — Т. 1 : Угли для коксования. Обогащение углей. Подготовка углей к коксованию. — 534 с.

2) Справочник коксохимика : в 6 томах / под общей редакцией В. И. Рудыки, Ю. Е. Зингермана. — Харьков : ИД «ИНЖЭК», 2014. — Т. 2 : Производство кокса. — 728 с.

3) Справочник коксохимика : в 6 томах / под общей редакцией Е. Т. Ковалева. — Харьков : ИД «ИНЖЭК», 2009. — Т. 3 : Улавливание и переработка химических продуктов коксования. — 432 с.

4) Справочник коксохимика : в 6 томах / под общей редакцией В. И. Рудыки. —

Харьков : ИД «ИНЖЭК», 2012. — Т. 4 : Электроснабжение. Обеспечение энергетическими ресурсами. Автоматизация управления. — 624 с.

5) Справочник коксохимика : в 6 томах / под общей редакцией А. М. Кравченко, Л. Н. Борисова. — Харьков : ФЛП Данилко Н. С., 2016. — Т. 5 : Коксохимическое производство. Проектирование, сооружение и ввод в эксплуатацию. Экологическая и промышленная безопасность. — 552 с.

6) Справочник коксохимика : в 6 томах / под общей редакцией А. М. Приступы, Е. И. Котлярова, В. А. Корниловой. — Харьков : ИД «ИНЖЭК», 2010. — Т. 6 : Экономика, организация и управление коксохимическим предприятием. — 320 с.

7) Мучник, Д. А. Возможности улучшения качества кокса вне печной камеры : учебно-практическое пособие : [16+] / Д. А. Мучник, В. И. Бабанин ; техн. ред. В. В. Загайнов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2014. — 368 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234781> (дата обращения: 29.05.2026). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9729-0071-8. — Текст : электронный.

8) Сабирова, Т. М. Основы технологии улавливания и переработки химических продуктов коксования : учебное пособие / Т. М. Сабирова ; науч. ред. Н. А. Третьякова ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 159 с. : схем., табл., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696128> (дата обращения: 29.05.2026). — Библиогр.: с. 148. — ISBN 978-5-7996-2343-2. — Текст : электронный.

9) Лялюк, В. П. Теоретические основы процессов горения топлива и газодинамики доменной плавки / В. П. Лялюк. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 281 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564308> (дата обращения: 29.05.2026). — Библиогр.: с. 256 - 276. — ISBN 978-5-9729-0349-8. — Текст : электронный.

10) Крутский, Ю. Л. Производство углеграфитовых материалов : учебное пособие : [16+] / Ю. Л. Крутский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 116 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228850> (дата обращения: 29.05.2026). — ISBN 978-5-7782-1918-2. — Текст : электронный.

11) Заварухин, С. Г. Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов : учебное пособие : [16+] / С. Г. Заварухин ; Новосибирский государственный технический университет. — 2-е изд., перераб. и доп. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 86 с. : ил., табл., граф. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576798> (дата обращения: 29.05.2026). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-7782-3284-6. — Текст : электронный.

## Дополнительная литература

12) Информационные технологии при проектировании и управлении техническими системами : учебное пособие : в 4 частях / и др., В. А. Немтинов, В. Г. Мокрозуб, С. В. Карпушкин ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2011. — Часть 2. — 160 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277974> (дата обращения: 19.02.2025). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-8265-0976-6. — Текст : электронный.

13) Расчеты и моделирование в химической технологии с применением Mathcad : учебное пособие : [16+] / Т. В. Лаптева, Н. Н. Зиятдинов, С. А. Лаптев, Д. Д. Первухин ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. — 248 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612446> (дата обращения: 25.02.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2526-5. – Текст : электронный.

14) Павлов, Ю. Л. Системный анализ и особенности управления типовыми объектами химической технологии : учебное пособие / Ю. Л. Павлов, Н. Н. Зиятдинов, И. И. Емельянов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2015. – 84 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561120> (дата обращения: 25.02.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1790-1. – Текст : электронный.

15) Костиков, В. И. Технология композиционных материалов : учебное пособие / В. И. Костиков, Ж. В. Еремеева. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 484 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=617610> (дата обращения: 19.02.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0520-1. – Текст : электронный.

16) Козадерова, О. А. Технология минеральных удобрений : учебное пособие / О. А. Козадерова, С. И. Нифталиев ; науч. ред. С. И. Нифталиев ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 185 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336022> (дата обращения: 19.02.2025). – ISBN 978-5-00032-070-9. – Текст : электронный.

17) Ветошкин, А. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / А. Ветошкин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – Часть 1. Системное обращение с отходами. – 441 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493897> (дата обращения: 19.02.2025). – Библиогр.: с. 430-435. – ISBN 978-5-9729-0233-0 (Ч. 1). – ISBN 978-5-9729-0243-9. – Текст : электронный.

18) Кармазин, В. В. Магнитные, электрические и специальные методы обогащения полезных ископаемых : учебник для вузов : в 2 томах : [16+] / В. В. Кармазин, В. И. Кармазин ; Московский государственный горный университет. – 3-е изд., стер. – Москва : Горная книга, 2017. – Том 1. Магнитные и электрические методы обогащения полезных ископаемых. – 670 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693261> (дата обращения: 19.02.2025). – Библиогр.: с. 659-664. – ISBN 978-5-98672-458-4. – Текст : электронный.

19) Игнаткина, В. А. Флотационное обогащение полезных ископаемых : учебник : [16+] / В. А. Игнаткина, В. А. Бочаров, Т. И. Юшина. – Москва : Горная книга, 2017. – 840 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=693098> (дата обращения: 19.02.2025). – Библиогр.: с. 826-833. – ISBN 978-5-98672-414-0. – Текст : электронный.

20) Техника и технологии переработки сыпучих материалов : учебное пособие / В. П. Таров, И. Н. Шубин, А. А. Пасько, С. В. Блинов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013. – 86 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277981> (дата обращения: 19.02.2025). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

21) Ануфриенко, А. Л. Колонное оборудование нефтепереработки и нефтехимии : учебное пособие : [16+] / А. Л. Ануфриенко, И. А. Сорокина ; ред. М. А. Болдырева ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. – 207 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700581> (дата обращения: 19.02.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-3357-7. – Текст : электронный.

22) Методы решения задач тепломассопереноса : Теплопроводность и диффузия в неподвижной среде : учебное пособие : [16+] / В. И. Коновалов, А. Н. Пахомов, Н. Ц. Гатапова, А. Н. Колиух ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов :

Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – 81 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277809> (дата обращения: 19.02.2025). – Текст : электронный.

23) Мембранные процессы разделения : учебное пособие : [16+] / Д. И. Фазылова, Н. Н. Шишкина, Р. С. Яруллин, Е. А. Кияненко ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 112 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612243> (дата обращения: 19.02.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2528-9. – Текст : электронный.

24) Технология очистки сточных вод : учебное пособие : [16+] / сост. А. П. Карманов, И. Н. Полина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 213 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493888> (дата обращения: 19.02.2025). – Библиогр.: с. 210. – ISBN 978-5-9729-0238-5. – Текст : электронный.

25) Прогноз качества промышленного кокса ОАО "Алтай-кокс" по результатам лабораторных и ящичных коксований.лабораторные коксования / Ю. А. Золотухин, С. П. Осадчий, Е. В. Денисенко [и др.] // Кокс и химия. – 2019. – № 5. – С. 12-37. – EDN YFHCST.

26) Получение изотропного кокса из сланцевого сырья:анализ характеристик изотропных коксов из термоокисленного остатка дистилляции сланцевой смолы / А. Л. Абатуров, И. В. Москалев, Д. М. Кисельков, В. Н. Стрельников // Кокс и химия. – 2019. – № 1. – С. 8-15. – EDN POQVBH.

27) Замараев, Я. Ю. Новые и перспективные технические решения установок беспылевой выдачи кокса / Я. Ю. Замараев, В. Т. Стефаненко // Кокс и химия. – 2023. – № 7. – С. 9-13. – DOI 10.52351/00232815\_2023\_07\_9. – EDN GERHVE.

28) Исследование влияния технологических параметров коксования на качество кокса с помощью методов машинного обучения и анализа данных / М. В. Шишанов, М. С. Лучкин, А. Ю. Налетов, И. С. Мезрин // Кокс и химия. – 2024. – № 12. – С. 20-24. – DOI 10.52351/00232815\_2024\_12\_20. – EDN XVHNBV.

29) Получение кокса из фракций коксохимической смолы / Н. Т. Смагулова, Ж. К. Каирбеков, Л. Д. Жанбырбаева, А. Акан // Кокс и химия. – 2022. – № 11. – DOI 10.52351/00232815\_2022\_11\_23. – EDN EKOSGE.

30) Указатель статей, опубликованных в журнале "кокс и химия" в 2021 году // Кокс и химия. – 2022. – № 1. – С. 50-54. – EDN BUKAVT.

31) Журнал "кокс и химия" -современный источник научно-технической информации // Кокс и химия. – 2021. – № 9. – С. 9-10. – EDN KYUQJU.

32) Экспериментальные исследования подготовки угольной шихты к коксованию с использованием вибрационно-ударного оборудования / В. И. Засельский, Д. В. Пополов, И. Г. Иванов [и др.] // Кокс и химия. – 2021. – № 4. – С. 30-35. – DOI 10.52351/00232815\_2021\_04\_30. – EDN JLANYE.

33) Мирошниченко, Д. В. Изменение влаги в процессе подготовки угольной шихты / Д. В. Мирошниченко, В. И. Мещанин // Кокс и химия. – 2021. – № 10. – С. 2-8. – DOI 10.52351/00232815\_2021\_10\_2. – EDN WGINZP.

34) Оптимизация технологии подготовки воды для нужд промышленного предприятия / С. А. Клыков, В. С. Солодов, В. А. Климчук [и др.] // Кокс и химия. – 2024. – № 3. – С. 32-38. – DOI 10.52351/00232815\_2024\_3\_32. – EDN EHKGJW.

35) Оптимизация процесса улавливания сырого бензола / В. А. Чимаров, Н. С. Манин, С. А. Клыков [и др.] // Кокс и химия. – 2024. – № 3. – С. 27-31. – DOI 10.52351/00232815\_2024\_3\_27. – EDN NCNGBZ.

## **Информационные средства обеспечения ГИА**

Программное обеспечение для практических занятий и других видов самостоятельной работы включает в себя пакет программ Microsoft Office, включающий текстовый процессор Microsoft Word, табличный процессор Microsoft Excel и программа для создания презентаций Microsoft Power Point, программы математического моделирования MATLAB.

Ресурсы сети «Интернет»:

- <http://window.edu.ru/window/catalog> - единое окно доступа к образовательным ресурсам;
- <http://nf.misis.ru/download/lib/elistNFMISIS.pdf> - список электронных учебных изданий НФ НИТУ МИСиС
- <http://elibrary.misis.ru> - научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
- [http://nf.misis.ru/download/lib/stud\\_resurs.pdf](http://nf.misis.ru/download/lib/stud_resurs.pdf) - сайты полнотекстовой учебной и справочной литературы Университетские ресурсы

## **7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВКР**

Для выполнения ВКР необходима литература, имеющаяся в библиотеке Университета в бумажном или электронном виде, в количестве, установленном данной Программой, аудитория, позволяющая вести выпускнику работу по проектированию (оборудованная компьютерами и соответствующим программным обеспечением) не менее 6 (шести) часов в неделю.

Для защиты ВКР необходима аудитория, обеспеченная мультимедийным оборудованием (мультимедийный проектор, компьютер, экран) и стендом для размещения демонстрационных плакатов. Число посадочных мест и площадь аудитории должна позволять разместить в ней ГЭК и не менее 10 слушателей.

Возможна защита в дистанционном формате. В этом случае необходима аудитория с достаточным количеством персональных компьютеров для всех членов ГЭК, доступом в интернет, оборудованных видеокамерами и звуковыми устройствами, с установленным программным обеспечением – MSTeams.

## **8 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ВКР**

### **Текущий контроль выполнения ВКР**

Текущий контроль выполнения ВКР обучающимся осуществляется руководителями ВКР и организуется заведующим выпускающей кафедры под контролем декана. В качестве средства текущего контроля используется график выполнения ВКР, заполняемый руководителем ВКР еженедельно.

### Примерная форма графика выполнения ВКР

| Недели ВКР | Проценты |    |    |    |    |    |    |    |    |     | Примечания об успеваемости (удовлетворительно, неудовлетворительно) |
|------------|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|---------------------------------------------------------------------|
|            | 10       | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 |                                                                     |
| 1          | +        | +  |    |    |    |    |    |    |    |     |                                                                     |
| 2          | +        | +  | +  | +  |    |    |    |    |    |     |                                                                     |
| 3          | +        | +  | +  | +  | +  | +  |    |    |    |     |                                                                     |
| 4          | +        | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    |     |                                                                     |
| 5          | +        | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +   |                                                                     |
| 6          | +        | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +   | Защита ВКР                                                          |

В случае выполнения графика ВКР менее чем на 20 % по истечению 80 % времени, отведенного на ВКР, обучающийся может быть отчислен за невыполнение графика ВКР по решению декана, на основании служебной записки заведующего кафедрой или руководителя ВКР.

### Предзащита и допуск к защите ВКР

Не позднее, чем за 1 неделю до защиты ВКР должна быть представлена на выпускающую кафедру для проверки и предзащиты. Целью предзащиты является определение степени готовности ВКР к защите (полнота объема выполненного задания, качество выполнения графического материала), подготовка выпускника к защите.

К предзащите допускаются ВКР, прошедшие нормоконтроль и имеющие отзыв руководителя ВКР с рекомендуемой оценкой. Кроме того, ВКР должна пройти проверку на объем заимствования, который не должен превышать 25 %. По результатам проверки формируется справка из системы обнаружения текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ».

Предзащита ВКР проводится комиссией, назначаемой устным или письменным распоряжением заведующего кафедрой. В ее состав входят заведующий кафедрой и 2-3 преподавателя кафедры, одним из которых должен быть руководитель ВКР. Время проведения предзащиты назначается заведующим кафедрой.

На предзащите заслушивается доклад, могут быть заданы вопросы, направленные на проверку знаний и приобретение навыков публичной защиты выпускником. По результатам предзащиты заведующий кафедрой ставит свою подпись на ВКР, которая является допуском к защите.

Допуск к защите выпускной квалификационной работы выполняется на основании результатов предзащиты заведующим кафедрой, что подтверждается его подписью в ВКР, при наличии виз лица, отвечающего за нормоконтроль и лиц, отвечающих за руководство соответствующими разделами ВКР, положительного заключения по результатам проверки на объем заимствования.

### Защита ВКР

Защита ВКР проводится публично на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии. Процедура защиты включает следующие этапы:

- доклад обучающегося об основном содержании работы и полученных результатах;
- оглашение отзыва руководителя ВКР;
- ответы обучающегося на вопросы членов комиссии;
- заключительное слово обучающегося.

Структура защиты приведена в таблице

| Наименование этапа защиты ВКР                                                                                                                          | Время, мин   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Представление ВКР секретарем ГЭК: ФИО обучающегося, тема ВКР, руководитель ВКР, выпускающая кафедра, место и статус прохождения преддипломной практики | 1-5          |
| Доклад                                                                                                                                                 | 10           |
| Вопросы членов ГЭК и ответы обучающегося                                                                                                               | 7-15         |
| Выступления (при наличии желающих)                                                                                                                     | 0-5          |
| Оглашение секретарем ГЭК среднего балла за период обучения, отзыва руководителя и рекомендуемой оценки                                                 | 2-10         |
| <b>Итого</b>                                                                                                                                           | <b>20-40</b> |

Доклад должен отражать основные цели и актуальность темы ВКР, краткое содержание разделов и достигнутые результаты, выводы по ВКР в целом и относительно поставленных целей.

Каждый член ГЭК имеет право задать обучающемуся не более 3 (трех) вопросов, имеющих отношение к выполненной ВКР, позволяющих пояснить или раскрыть ее содержание, уточнить доклад или порядок выполнения ВКР. После получения ответа на каждый вопрос секретарь ГЭК фиксирует сам вопрос и удовлетворенность ответом на поставленный вопрос членов ГЭК (удовлетворены / не удовлетворены).

Форма и условия проведения ИГА ежегодно доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за полгода до ее проведения. Обучающиеся обеспечиваются программой ИГА.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, представившие в ГЭК завершенные и оформленные ВКР в установленные сроки, но не позднее 1 недели до начала работы ГЭК. Обучающийся может быть не допущен к защите ВКР в ГЭК в следующих случаях:

- не представление ВКР в установленные сроки по неуважительной причине;
- несоответствие содержания ВКР теме, утвержденной приказом ректора;
- несоответствие пояснительной записки требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР;
- ВКР представляет собой плагиат ранее защищенной работы.

Перед защитой председатель и члены ГЭК должны ознакомиться с порядком проведения ИГА в форме защиты ВКР, критериями и показателями оценки ВКР, указанными в настоящей Программе.

Заседание ЭК (ГЭК) может состояться при участии не менее 2/3 её членов.

### Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждый член ГЭК должен оценить защиту по следующим критериям по пятибалльной шкале (1-5):

| Критерий                                                                                         | Оценка |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Актуальность (современность, важность, значимость) и возможность практического применения работы |        |
| Соответствие работы критериям оценки компетенций выпускника                                      |        |
| Доклад                                                                                           |        |
| Качество ответов на поставленные вопросы                                                         |        |
| <b>Итоговая оценка члена ГЭК (среднее арифметическое)</b>                                        |        |



Оценка проводится каждым членом ГЭК, присутствующим на защите ВКР, по каждому обучающемуся (Приложение А - Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

Итоговая оценка ГЭК выпускника определяется арифметически по следующей формуле

$$A = \frac{\sum C + C_1}{K + 1},$$

где  $C$  - оценка, выставленная членом ГЭК;

$C_1$  - оценка, рекомендуемая руководителем ВКР;

$K$  - количество членов ГЭК, присутствующих на защите ВКР.

В зависимости от полученных результатов итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей, представленной ниже:

| Итоговая оценка     | Результаты расчетов |
|---------------------|---------------------|
| Отлично             | $\geq 4,5$          |
| Итоговая оценка     | Результаты расчетов |
| Хорошо              | $\geq 3,5 - < 4,5$  |
| Удовлетворительно   | $\geq 2,5 - < 3,5$  |
| Неудовлетворительно | $< 2,5$             |

Результат ГИА (полученная оценка) утверждается простым голосованием членов ГЭК по каждому студенту. При равном количестве голосов решающее право голоса отдается председателю ГЭК (Приложение Б - Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР).

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» подтверждают соответствие компетентности выпускника установленным требованиям и означают успешное прохождение аттестационного (государственного аттестационного) испытания.

Форма индивидуальной ведомости члена ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР  
ВЕДОМОСТЬ  
заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки – 18.03.01 Химическая технология  
Направленность (профиль) – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. \_\_\_\_\_  
(полностью Ф.И.О. члена ГЭК)

| №<br>п/п | Ф.И.О. студента<br>(полностью) | Акаде-<br>мическая<br>группа | Форма<br>обучения<br>-<br>очная | ОЦЕНКИ     |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       | Примечания,<br>рекомендации |
|----------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------|----------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------|--------|-----------------------------------------------|-------|-----------------------------|
|          |                                |                              |                                 | сред. балл | отзыв<br>руководи-<br>теля | оценка члена ГЭК |                                                                     |        |                                               |       |                             |
|          |                                |                              |                                 |            |                            | Актуальность     | Соответствие работы критериям<br>оценки компетенций выпускни-<br>ка | доклад | Качество ответов на поставлен-<br>ные вопросы | ОБЩАЯ |                             |
| 1        |                                |                              |                                 |            |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       |                             |
| 2        |                                |                              |                                 |            |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       |                             |
| 3        |                                |                              |                                 |            |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       |                             |
| 4        |                                |                              |                                 |            |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       |                             |
| 5        |                                |                              |                                 |            |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       |                             |
| 6        |                                |                              |                                 |            |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       |                             |
| 7        |                                |                              |                                 |            |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       |                             |
| 8        |                                |                              |                                 |            |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       |                             |
| 9        |                                |                              |                                 |            |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       |                             |
| 10       |                                |                              |                                 |            |                            |                  |                                                                     |        |                                               |       |                             |

\_\_\_\_\_  
(подпись члена ГЭК)

Форма общей ведомости членов ГЭК по ГИА в форме защиты ВКР

ВЕДОМОСТЬ  
заседания ГЭК по ГИА по ОПОП ВО

Направление подготовки – 18.03.01 Химическая технология  
Направленность (профиль) – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

| №<br>п/п           | Ф.И.О. студента<br>(полностью) | Акаде-<br>мичес-<br>кая группа | Форма обуче-<br>ния -<br>очная | ОЦЕНКИ               |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           | Примечания,<br>рекомендации |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|---|---|-----------|-----------------------------|
|                    |                                |                                |                                | Сред-<br>ний<br>балл | Отзыв<br>руководи-<br>теля | Фамилия И.О. членов ГЭК |   |   |   |   |   |   |   | БЩАЯОЦЕНК |                             |
|                    |                                |                                |                                |                      |                            | Председа-<br>тель       | : | : | : | : | : | : | : |           |                             |
| 1                  |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |
| 2                  |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |
| 3                  |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |
| 4                  |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |
| 5                  |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |
| 6                  |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |
| 7                  |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |
| 8                  |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |
| 9                  |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |
| 10                 |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |
| подписи членов ГЭК |                                |                                |                                |                      |                            |                         |   |   |   |   |   |   |   |           |                             |

(подпись)

Председатель ГЭК

(И.О. Фамилия)

### Перечень примерных тем выпускных квалификационных работ по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

- 1) Подготовка основных проектных решений по конструкции коксовой батареи №2 (№5) АО «Уральская Сталь»;
- 2) Исследование влияния марочного состава шихты на показатель «горячей» прочности кокса CSR;
- 3) Исследование современных методов утилизации угольной пыли коксохимического производства;
- 4) Проект участка улавливания сырого бензола под повышенным давлением из коксового газа КХП
- 5) Проект участка очистки коксового газа от аммиака КХП бессатураторным способом;
- 6) Очистка коксового газа от аммиака круговым фосфатным способом в условиях КХП АО «Уральская Сталь»;
- 7) Модернизация схемы подготовки шихты к коксованию углеподготовительного цеха КХП АО «Уральская Сталь»;
- 8) Брикетирование шихты в условиях КХП АО «Уральская Сталь»;
- 9) Термоподготовка угольной шихты в условиях КХП АО «Уральская Сталь»;
- 10) Реконструкция машинно-конденсационного отделения цеха улавливания КХП АО «Уральская Сталь»;
- 11) Повышение эффективности отстаивания каменноугольной смолы от фусов в условиях КХП АО «Уральская Сталь»;
- 12) Реконструкция аммиачно-сульфатного отделения КХП АО «Уральская Сталь»;
- 13) Проект участка дешламации смолы КХП АО «Уральская Сталь»;
- 14) Проект смолоперегонной установки для условий КХП АО «Уральская Сталь»;
- 15) Математическое моделирование ректификации многокомпонентных смесей;
- 16) Реконструкция бензольного отделения КХП АО «Уральская Сталь»;
- 17) Модернизация цикла конечного охлаждения коксового газа КХП АО «Уральская Сталь»;
- 18) Модернизация цикла первичного охлаждения коксового газа КХП АО «Уральская Сталь»;
- 19) Модернизация коксового цеха №1 КХП АО «Уральская Сталь»;
- 20) Модернизация коксового цеха №2 КХП АО «Уральская Сталь»;
- 21) Реконструкция участка обеззоливания и обезвоживания смолы цеха улавливания КХП АО «Уральская Сталь»;
- 22) Реконструкция участка дистилляции сырого бензола цеха улавливания КХП АО «Уральская Сталь»;
- 23) Замена нефтяного поглотительного масла на каменноугольный поглотитель в условиях КХП АО «Уральская Сталь»;
- 24) Замена нефтяного поглотительного масла на более эффективный для условий КХП АО «Уральская Сталь»;
- 25) Совершенствование технологии абсорбции бензольных углеводородов из коксового газа КХП АО «Уральская Сталь»;
- 26) Повышение эффективности дебензинации солярового поглотительного масла в дистилляционной колонне;
- 27) Повышение эффективности обеззоливания и обезвоживания каменноугольной смолы с использованием реагентных добавок;

- 28) Переработка фракции БС – 2 в условиях КХП АО «Уральская Сталь»;
- 29) Разработка технологии работы КХП АО «Уральская Сталь» без улавливания химических продуктов коксования.
- 30) Повышение качественных показателей кокса внепечной обработкой в камерах УСТК;
- 31) Вторичное использование тепла аппаратуры коксохимического производства;
- 32) Переработка фусов и кислой смолки в условиях КХП АО «Уральская Сталь»;
- 33) Разработка мероприятий по снижению содержания смолистых примесей в надсмольной аммиачной воде.
- 34) Получение товарных растворов аммиака в условиях КХП АО «Уральская Сталь».
- 35) Проект установки получения пиридиновых оснований в условиях КХП АО «Уральская Сталь».
- 36) Совершенствование технологии производства хромового ангидрида на АО «НЗХС»;
- 37) Совершенствование технологии производства бихромата натрия на АО «НЗХС»;
- 38) Совершенствование технологии производства хрома металлического на АО «НЗХС»;
- 39) Повышение эффективности производства соды на АО «Новотроицкий содовый завод»;
- 40) Разработка новой продукции на АО «Аккерманн-цемент»;
- 41) Усовершенствование вакуумсоздающей системы ЭЛОУ АВТ-3 в условиях ПАО «Орскнефтеоргсинтез»;
- 42) Повышение объёмов производства на установке изомеризации ПАО «Орскнефтеоргсинтез»;
- 43) Увеличение выхода лёгкого газойля на установке каталитического крекинга ПАО «Орскнефтеоргсинтез».

**Пример заявления о закреплении за обучающимся руководителя и темы выпускной квалификационной работы**

Зав. кафедрой МиЕ \_\_\_\_\_  
обучающегося (ейся) группы БХТ-20  
18.03.01 – Химическая технология

\_\_\_\_\_  
(Фамилия Имя Отчество)

**ЗАЯВЛЕНИЕ**

Прошу утвердить мне:

**тему выпускной квалификационной работы**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**руководителя выпускной квалификационной работы**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, должность Ф.И.О. руководителя выпускной квалификационной работы)

С Программой государственной итоговой аттестации, требованиями к ВКР и порядку их выполнения, критериями оценки защиты ВКР, а также порядком подачи и рассмотрения апелляций ознакомлен(на).

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись обучающегося)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, должность )Ф.И.О. руководителя выпускной квалификационной работы)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(И.О.Фамилия)

Пример заполнения задания на ВКР

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новотроицкий филиал

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

(НФ НИТУ «МИСИС»)

Факультет \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_

УТВЕРЖДАЮ  
(ф.и.о. полностью)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ  
НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА**

Студенту группы \_\_\_\_\_  
(ф.и.о. полностью)

1. Тема работы \_\_\_\_\_
2. Цель работы \_\_\_\_\_
3. Исходные данные \_\_\_\_\_
4. Основная литература, в том числе:
  - 4.1. Монография, учебники и т.п. \_\_\_\_\_
  - 4.2. Отчеты по НИР, диссертации, дипломные работы и т.п. \_\_\_\_\_
  - 4.3. Периодическая литература \_\_\_\_\_
  - 4.4. Справочники и методическая литература (в том числе литература по методам обработки экспериментальных данных) \_\_\_\_\_
5. Перечень основных этапов исследования и форма промежуточной отчетности по каждому этапу
  1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
6. Аппаратура и методики, которые должны быть использованы в работе \_\_\_\_\_
7. Использование ЭВМ текстовый редактор MS Word, программа для создания презентаций MS Power Point, MS Excel
8. Перечень (примерный) основных вопросов, которые должны быть рассмотрены и проанализированы в литературном обзоре \_\_\_\_\_
9. Перечень (примерный) графического и иллюстрированного материала \_\_\_\_\_
10. Руководитель работы \_\_\_\_\_

(Должность, звание, ф.и.о.),  
(подпись)

Дата выдачи задания « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Задание принял к исполнению студент** \_\_\_\_\_  
(подпись)



Пример заполнения титульного листа ВКР

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Новотроицкий филиал

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

(НФ НИТУ «МИСИС»)

---

---

ФАКУЛЬТЕТ      *Металлургических технологий*

КАФЕДРА          *Математики и естествознания*

НАПРАВЛЕНИЕ   *18.03.01 Химическая технология*

# ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

на тему: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Обучающийся \_\_\_\_\_ Инициалы, фамилия

Руководитель работы \_\_\_\_\_ Инициалы, фамилия

Нормоконтроль проведен \_\_\_\_\_

Проверка на антиплагиат проведена \_\_\_\_\_

**Работа рассмотрена кафедрой и допущена к защите в ГЭК**

---

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Инициалы, фамилия

Декан \_\_\_\_\_ Инициалы, фамилия

Новотроицк 20\_\_ г.

Пример отзыва руководителя ВКР

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Новотроицкий филиал  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
(НФ НИТУ «МИСИС»)

Кафедра \_\_\_\_\_

Отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу

обучающегося (ейся) группы \_\_\_\_\_  
(код и наименование направления подготовки (специальности))

\_\_\_\_\_ (Фамилия, Имя, Отчество)

на тему: \_\_\_\_\_

ВКР выполнена в форме \_\_\_\_\_  
(дипломной работы/ дипломного проекта)

Актуальность темы \_\_\_\_\_

Объем ВКР \_\_\_\_\_ стр., а также чертежи (иллюстрации) на \_\_\_\_\_ листах (слайдах).  
Уровень проработанности темы. Соответствие заданию на ВКР \_\_\_\_\_

Анализ содержания \_\_\_\_\_

Оценка качества выполнения демонстрационного материала и текста ВКР \_\_\_\_\_

Положительные качества и недостатки работы \_\_\_\_\_

Заключение о теоретическом и практическом значении выводов и предложений, возможность их внедрения в  
производство \_\_\_\_\_

При выполнении квалификационной работы автор показал уровень следующих компетенций (в соответствии с  
осваиваемой ОПОП ВО): \_\_\_\_\_

Рекомендуемая оценка выполненной работы \_\_\_\_\_

Возможность присвоения квалификации \_\_\_\_\_

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_  
(ученая степень, звание, должность)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)  
(дата – за 6 календарных дней до защиты) (подпись)

П

р

и

## вых вопросов при защите выпускной квалификационной

### работы

л

- о** 1) Чем Вы руководствовались при выборе темы ВКР?  
2) В каких видах будущей профессиональной деятельности Вы можете исследования?
- ж** 3) Что в работе выполнено лично Вами? В чем состоит новизна работы?  
4) В чем заключается практическая значимость работы?
- е** 5) Какие наиболее важные аспекты Вы выявили в ходе исследования?  
6) Над какой частью ВКР работа вызвала определенные затруднения и потребова-ла большего количества времени на выполнение (почему?)?
- н** 7) Чем отличается предложенное вами решение от существующих?  
8) Как полученные результаты могут быть использованы на практике?
- и** 9) Как полученные результаты могут быть использованы в смежных областяхнаучного знания и прикладной реализации?
- е** 10) Какие были сложности в работе с научной литературой и другими использо-ванными источниками информации?  
11) Какие источники (каких авторов?) были наиболее важными в раскрытии теоре-тических аспектов работы?
- з** 12) Дайте краткую характеристику одного из использованных источников.  
13) Какие электронные ресурсы были использованы при написании ВКР?  
14) Каким программным обеспечением вы пользовались при создании работы(приложения, если есть)? (MSWord, EXCEL, PowPoint и т.д.)  
15) Чем Вы руководствовались при выборе базы проведения практической части?
- п** 16) Какие основные нормативно-правовые документы, регламентируют Вашу будущую профессиональную деятельность?
- е** 17) Какими нормативными документами Вы пользовались в написании ВКР?  
18) Какие расходы нужны для их осуществления варианта модернизации?
- р** 19) Какой эффект принесут ваши мероприятия по модернизации?  
20) Как изменятся экономические показатели в результате внедрения мероприятий?
- е**

**ч**

**е**

**н**

**ь**

**т**

**и**

**п**

**о**

- 21) 22) работе?  
Какой срок окупаемости у предлагаемого варианта модернизации?
- а  
к  
о  
й
- э  
к  
о  
н  
о  
м  
и  
ч  
е  
с  
к  
о  
й
- э  
ф  
ф  
е  
к  
т  
и  
в  
н  
о  
с  
т  
и
- В  
ы
- д  
о  
с  
т  
и  
г  
л  
и
- в
- с  
в  
о  
е  
й