

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УР  
Султанова Д.Ш.  
«30» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки:	<u>18.04.01 «Химическая технология»</u>
Программа подготовки:	<u>«Химическая технология лаков, красок и органических покрытий»</u>
Квалификация выпускника:	<u>Магистр</u>
Форма обучения:	<u>Очная</u>
Институт, факультет:	<u>Институт нефти, химии и нанотехнологий, факультет наноматериалов и нанотехнологий</u>
Кафедра-разработчик рабочей программы:	<u>Технологии лакокрасочных материалов и покрытий</u>

Казань, 2022г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №910 от 07.08.2020г. по направлению 18.04.01 «Химическая технология» и в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Разработчик программы:  
доцент кафедры ТЛК



Сороков А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТЛК протокол от «15» апреля 2022 г. № 9.

Зав. кафедрой



Зиганшина М.Р.

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

## 1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- в) определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

## 2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» по программе подготовки «Химическая технология лаков, красок и органических покрытий» и включает в себя выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы

Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

## 3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» по программе подготовки «Химическая технология лаков, красок и органических покрытий», должен обладать следующими компетенциями, достичь следующих индикаторов компетенций:

### *универсальными (УК):*

Индекс	Содержание
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
УК-1.1	Знает методы анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
УК-1.2	Умеет находить и применять информацию, необходимую для критического анализа проблемных ситуаций
УК-1.3	Владеет навыками выработки стратегии действий по решению проблемных ситуаций в профессиональной сфере
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1	Знает методы постановки проектных задач и способы их решения через проектное управление
УК-2.2	Умеет планировать и мониторить реализацию проекта на всех этапах его жизненного цикла с учетом ресурсов и рисков

УК-2.3	Владеет навыками оценки качества и эффективности проекта, обоснования инфраструктурных условий его внедрения и продвижения
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.1	Знает принципы командообразования и лидерства, закономерности стратегирования командной деятельности
УК-3.2	Умеет руководить разработкой стратегии команды, планировать и корректировать ее работу с учетом индивидуальных и корпоративных интересов
УК-3.3	Владеет навыками делегирования полномочий членам команды и оценки их результативности, развития человеческого потенциала, построения функционального взаимодействия
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-4.1	Знает возможности и инструменты современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке
УК-4.2	Умеет применять широкий спектр современных коммуникативных технологий в профессиональной сфере, использовать приемы и методы различных коммуникаций адекватно задачам совместной академической и профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке
УК-4.3	Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий, включая информационно-коммуникационные, для взаимодействия в академической и профессиональной среде, в том числе на иностранном языке
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-5.1	Знает и понимает сущность и закономерности динамики межкультурных взаимодействий в обществе через призму историко-философского осмысления
УК-5.2	Умеет диагностировать проблемные ситуации межкультурного взаимодействия, применять технологии кросс-культурного менеджмента в профессиональной деятельности
УК-5.3	Владеет навыками конструктивного профессионального и социального взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.1	Знает основные методики оценки своих ресурсов и потребностей, способы самосовершенствования и траектории образования
УК-6.2	Умеет определить приоритеты личной и профессиональной эффективности на основе самооценки, построить индивидуальную стратегию профессионально-личностного развития
УК-6.3	Владеет навыками управления собственной профессиональной деятельностью, основанной на адаптации к мобильному рынку труда, индивидуальной стратегии профессионально-личностного развития

**общепрофессиональными (ОПК):**

Индекс	Содержание
ОПК-1	Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок
ОПК-1.1	Знает принципы организации и проведения научно-исследовательской работы; нормативные документы, регламентирующие процедуру планирования и проведения научных исследований
ОПК-1.2	Умеет разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу
ОПК-1.3	Владеет навыками организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок
ОПК-2	Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты
ОПК-2.1	Знает теоретические основы физико-химических методов исследования и принципы работы основных приборов в инструментальных методах химического исследования
ОПК-2.2	Умеет формулировать, анализировать и представлять результаты научного исследования
ОПК-2.3	Владеет навыками выбора инструментальных методов исследования, методиками проведения исследований с помощью современных физико-химических методов, способами обработки полученных результатов
ОПК-3	Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку
ОПК-3.1	Знает специфику работы оборудования для конкретных технологических процессов с учётом физико-химических свойств перерабатываемых материалов, физические методы воздействия на химико-технологические процессы
ОПК-3.2	Умеет квалифицированно оценивать эффективность разрабатываемых и существующих химико-технологических процессов, определять нормативы на расход материалов, топлива и электроэнергии
ОПК-3.3	Владеет навыками разработки современных инновационных химико-технологических процессов соответствующего профиля
ОПК-4	Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
ОПК-4.1	Знает задачи цифровизации управления на различных уровнях химико-технологических производств, а также задачи моделирования и оптимизации химико-технологических производств на всех стадиях жизненного цикла с целью их устойчивого развития
ОПК-4.2	Умеет оптимизировать химико-технологические процессы с использованием технологических, экономических, термодинамических и экологических критериев оптимальности при наличии ограничений
ОПК-4.3	Владеет способами компьютерного моделирования и оптимизации химико-технологических процессов при создании продукции с учетом

	требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты
--	--

**Профессиональными (ПК):**  
в области деятельности химическое, химико-технологическое производство:

Индекс	Содержание
ПК-1	Способен управлять производственными процессами выпуска лакокрасочных материалов в соответствии с требованиями технологической документации
ПК-1.1	Знает требования стандартов управления качеством, охраны труда и промышленной безопасности к технологическим процессам производства лакокрасочных материалов и их компонентов
ПК-1.2	Умеет разрабатывать документы, регламентирующие технологические процессы производства лакокрасочных материалов
ПК-1.3	Владеет навыками оперативного планирования производственной деятельности для обеспечения качества продукции
ПК-2	Способен контролировать технологический процесс производства лакокрасочных материалов и их компонентов
ПК-2.1	Знает технологические параметры процесса производства лакокрасочных материалов и их компонентов
ПК-2.2	Умеет выявлять отклонения в технологических режимах работы оборудования по производству лакокрасочных материалов и их компонентов
ПК-2.3	Владеет навыками контроля соблюдения технических регламентов при производстве лакокрасочных материалов и их компонентов
ПК-3	Способен проектировать производственные участки и цеха с повышением эффективности производства
ПК-3.1	Знает основные методы проектирования цехов и участков по производству лакокрасочных материалов и их компонентов
ПК-3.2	Умеет производить расчеты по оптимизации размещения и использования технологического оборудования
ПК-3.3	Владеет навыками разработки мероприятий по повышению эффективности производства

#### 4. Программа государственного экзамена

В ООП по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» по программе подготовки «Химическая технология лаков, красок и органических покрытий» государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

#### 5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

##### 5.1 Цели и задачи ВКР

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО.

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов обозначенных в ВКР;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Для реализации поставленных целей магистр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

- 1) обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость в анализе социально-экономической деятельности хозяйствующего субъекта любого уровня;
- 2) изучить и систематизировать теоретико – методологическую литературу, нормативно – техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по выбранной теме;
- 3) изучить материально – технические и социально – экономические условия функционирования рассматриваемого субъекта хозяйственной деятельности;
- 4) собрать необходимый статистический материал для проведения анализа рассматриваемого хозяйствующего субъекта;
- 5) аргументированно изложить собранные материалы, демонстрирующие постановку и решение задач ВКР научно-практической и практической направленности;
- 6) дать рекомендации на основе проведенного анализа по совершенствованию функционирования хозяйствующего субъекта (повышению результативности и/или эффективности производства по нанесению лакокрасочных покрытий на изделия различного назначения и условий эксплуатации).

## **5.2 Общие требования к ВКР**

ВКР магистра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР исследовательского типа в качестве основного результата должна содержать системный, комплексный анализ проблематики исследования. В рамках поставленной актуальной проблемы должно выполняться аналитическое исследование (научно-теоретическое или научно-прикладное) с обеспечением реальной новизны результатов, потенциально значимой для широкого круга заинтересованных сторон.

ВКР проектного типа в качестве основного результата должна содержать совокупность предлагаемых и апробированных магистром на конкретном материале проектов или планов развития исследуемых

хозяйствующих субъектов.

ВКР комбинированного типа в качестве основного результата может содержать прикладную разработку для нужд конкретной организации. При этом выполняемая работа основывается на использовании известных (ранее применявшихся) технологий производства.

ВКР магистра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в исследовании;
- работа должна быть структурирована, иметь логическую завершенность, обоснованность сделанных выводов и предложений;
- положения, выводы и рекомендации, сделанные в ходе реализации ВКР должны опираться на актуальные и официальные статистические данные и источники, действующие нормативно-правовые акты и законы, стратегии развития, принятые государственными органами РФ;
- в структуре ВКР должны быть выделены теоретическая, расчетная, аналитическая части, выводы и рекомендации;
- в работе должны быть соблюдены правила цитирования и заимствования;
- в работе расчетная часть должна быть выполнена с применением соответствующего программного обеспечения.

### **5.3 Требования к содержанию основной части ВКР**

Рекомендуется следующая структура работы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- лист нормоконтролера;
- основной текст работы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Для обеспечения целенаправленной работы обучающегося над содержанием основной части ВКР необходимо сформировать соответствующее задание, которое содержало бы согласованную сторонами тему, основные исходные данные и срок представления выполненной работы, а также планируемые результаты (например, в формате целей) с перечнем подлежащих проработке основных вопросов (например, в формате решаемых задач, которые устанавливаются, в том числе, широту и глубину исследования темы), а также видов иллюстративного материала, разработка которого обучающимся необходима, в том числе, для успешной защиты ВКР. Задание по ВКР формируется согласно выбранной теме совместно руководителем работы и обучающимся (в срок до начала прохождения

обучающимся преддипломной практики) и утверждается заведующим кафедрой.

По завершении работы над ВКР ее основное содержание обобщается в разделе «Заключение», а также в реферате. Последний – это «краткое точное изложение содержания документа, включающее основные фактические сведения и выводы, без дополнительной интерпретации и критических замечаний» (согласно специализированному стандарту ГОСТ 7.9-95). В числе формальных характеристик работы здесь приводятся:

- общее число страниц; в том числе, число страниц приложений;
- число рисунков и таблиц;

- число процитированных источников – с указанием, прежде всего, включенных в список литературы ссылок на опубликованные в периодических изданиях материалы, но также здесь могут быть представлены (отдельно) данные по дополнительно привлекаемым по тексту ссылкам на неопубликованные источники (например, документы организаций);

- ключевые слова (5-7 слов в именительном падеже или, при необходимости, словосочетаний, представляющих наиболее важные аспекты содержания ВКР).

Содержание ВКР в реферате целесообразно представлять в составе:

- объекта (ов) проектирования;
- цели (ей) работы;

- основных достигнутых результатов (рациональным является представление здесь материалов заключения по работе – в полном или слегка сокращенном варианте для соблюдения требований к объему реферата «не более одной страницы»).

К основному разделу ВКР по рассматриваемой ООП, прежде всего раскрывающим тематику проекта, относятся операционное описание технологического процесса.

Исходя из требований вуза к минимальному объему ВКР (75-90 страниц для ООП магистратуры) с учетом объема служебных разделов, минимально допустимый объем текста основных разделов ВКР составляет в среднем 45 страниц установленного вузом формата (и этому соответствует рекомендуемый минимум числа литературных ссылок).

При необходимости может также устанавливаться (по решению заседания кафедры или по решению ГЭК – с отметкой в соответствующем протоколе) более или менее жестко закрепленный максимально допустимый объем ВКР. В настоящее время в этой связи действует рекомендация по всем ВКР кафедры ТЛК – не более 100 страниц полного объема работы.

#### **5.4 Требования к тематике ВКР**

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой ТЛК, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом факультета наноматериалов и нанотехнологий. При этом

планируемая тематика ВКР может быть предложена:

- профильными предприятиями;
- научными руководителями работ от кафедры;
- самими выпускниками.

Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется.

## 6. Оценочные средства для проведения ГИА

Оценочные средства для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

## 7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

Для выполнения ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

### 7.1 Основная литература

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1.	В.М. Миронов, Н.С. Крашенинникова, В.М. Сутягин [и др.], Основы проектирования химических производств и оборудования [Электронный ресурс] учебник: Томск : Изд-во Томского политехн. ун-та, 2011. – 397 с.	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Kosintsev">http://ft.kstu.ru/ft/Kosintsev</a> - Osnovy_proektirovaniya_khimicheskikh_proizvodstv_i_oborudovaniya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
2	Степин, С. Н. Организация производства и оборудование для получения пигментированных лакокрасочных материалов : учебное пособие / С. Н. Степин, О. П. Кузнецова. — Казань : КНИТУ, 2016. — 112 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/102076">https://e.lanbook.com/book/102076</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
3	Макаренков, Д. А. Процессы и аппараты химических технологий. Основные процессы и оборуд. производ. пигментов, суспензий и паст в лакокрас. продук.: Учеб, пос. / Макаренков Д.А., Назаров В.И., Баринский Е.А.; Под ред. Назарова В.И. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 211 с.	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=335017#bib">https://znanium.com/catalog/document?id=335017#bib</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
4	Ильин, А. А. Покрытия различного назначения для металлических материалов :	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1008363">https://znanium.com/catalog/product/1008363</a>

учебное пособие / А. А. Ильин, Г. Б. Строганов, С. В. Скворцова. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2019. - 144 с.	Режим доступа: по подписке КНИТУ
---	----------------------------------

## 7.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1	Конструирование и расчет элементов оборудования : практикум / С. И. Валеев, А. С. Поникаров, В. А. Булкин, С. И. Поникаров. - Казань : КНИТУ, 2019. - 124 с.	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2	А.В. Сороков, В.Ф. Сороков, М.Р. Зиганшина, Расчеты оборудования по нанесению лакокрасочных покрытий при выполнении курсовых и дипломных проектов [Электронный ресурс] методические указания: Казань : КНИТУ, 2006. – 30с.	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/rob.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/rob.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
3	М.С. Давыдова, А.В. Сороков, В.Е. Катнов, Тепловые расчеты оборудования лакокрасочных производств [Электронный ресурс] метод. указания: Казань : КНИТУ, 2013. – 60 с.	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/sorokov-teplovye.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/sorokov-teplovye.pdf</a> Доступ с IP адресов КНИТУ
4	Краски, покрытия и растворители: Состав, производство, свойства и анализ Справочник / Ицко Э.Ф.; Под ред. Стойе Д. - СПб: Профессия, 2012. - 528 с.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/445294">https://znanium.com/catalog/product/445294</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

## 7.3 Электронные источники информации

Для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС IPRSmart: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
6. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:  
УНИЦ КНИТУ



#### **7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Справочно-правовая система «ГАРАНТ». Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru).

2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Доступ свободный: <http://docs.cntd.ru/>.

4. Профессиональные стандарты. Доступ свободный: <https://profstandart.rosmintrud.ru/>.