

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий

Кафедра «Физика и естественнонаучные дисциплины»

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
направления подготовки
18.03.01 «Химическая технология»**

**Основная профессиональная образовательная программа
«Химическая технология неорганических веществ»**

**Квалификация выпускника
Бакалавр**

**Форма обучения
Очная, заочная**

Общие положения

Программа государственной (итоговой) аттестации разработана на основе образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно установленного НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень высшего образования – бакалавриат), утвержденного решением Ученого совета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) (протокол № 18/03 от 31.05.2018 г.) и актуализированного решением Ученого совета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ) (протокол № 20/08 от 22.09.2020 г.); СМК-ПЛ-8.2-02 «Положение об итоговой государственной аттестации выпускников НИЯУ МИФИ», СМК-ПЛ-8.2-03 «Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста, магистра».

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника НИЯУ МИФИ к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям образовательного стандарта НИЯУ МИФИ высшего образования (включая компонент университета).

К итоговой государственной аттестации допускается студент, завершивший в полном объеме освоение образовательной программы, разработанной НИЯУ МИФИ в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

При условии успешного прохождения итоговой государственной аттестации выпускнику НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (степень) «бакалавр» и выдается диплом государственного образца о высшем образовании.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа является квалификационным исследованием или проектом выпускника (группы выпускников), отражающим сформированность компетенций, установленных в качестве результата освоения соответствующей образовательной программы.

Защита выпускной квалификационной работы не может быть заменена оценкой на основании итогов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студента.

ВКР представляет собой самостоятельную, выполненную обучающимся (группой обучающихся) под руководством преподавателя (далее – руководитель ВКР), письменную работу на выбранную тему, содержащую результаты решения задачи либо анализа проблемы, имеющей значение для соответствующей области профессиональной деятельности.

ВКР подтверждает уровень теоретической и практической подготовленности выпускника(выпускников)к профессиональной деятельности в соответствии с приобретенными общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями по соответствующим видам профессиональной деятельности.

Выполнение ВКР является завершающим этапом освоения обучающимися определенного уровня и выполняется с целью консолидации и представления достигнутых результатов обучения и требует от выпускника:

- углубления, систематизации и применения приобретенных теоретических знаний и умений;
- умения пользоваться рациональными приемами поиска, отбора, обработки, систематизации информации;
- применения сформированных практических навыков и опыта при решении реальной научной, технической, производственной, экономической

или организационно- управленческой задачи в соответствии с установленными ОПОП видами и задачами профессиональной деятельности;

– развития навыков организации и (или) проведения самостоятельных теоретических и (или) экспериментальных исследований, оптимизации проектно-технологических и экономических решений;

– приобретения опыта обработки, анализа и систематизации научных и инженерных расчетов, экспериментальных исследований, оценки практической значимости и возможной области применения;

– применения навыков профессионального представления специальной информации и аргументированной защиты результатов своей деятельности.

Государственная аттестация проводится в соответствии с профессиональными стандартами:

- 26.001 Специалист по обеспечению комплексного контроля производства наноструктурированных композиционных материалов;

- 26.004 Специалист по производству волокнистых наноструктурированных композиционных материалов;

- 24.075. Инженер исследователь в области разделения изотопов.

Задачи, которые сможет выполнять выпускник по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»:

- А/07.6. Проведение испытаний новых образцов продукции, разработка технической документации

- А/06.6. Разработка предложений по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства;

- D/01.6. Совершенствование технологии, механизация и автоматизация производственных процессов;

- D/04.6. Составление отчетности о производственной деятельности цеха (участка);

- А/02.6. Разработка новых и совершенствование действующих методов проведения анализов, испытаний и исследований;

- В/02.6. Проведение экспертизы технических документов производства наноструктурированных композиционных материалов на соответствие требованиям внутреннего рынка и экспортным требованиям;
- В/06.6. Составление отчетной научно-технической документации;
- А/01.6. Проведение анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции производства наноструктурированных композиционных материалов;
- А/03.6. Выявление и анализ причин брака/несоответствующей продукции;
- В/03.6. Составление технических заданий на подготовку проектов технических стандартов производства наноструктурированных композиционных материалов;
- В/04.6. Подготовка проведения комплексного контроля продукции;
- В/05.6. Выполнение работ по комплексному контролю продукции и технологических процессов производства наноструктурированных композиционных материалов
- А/02.6. Отбор проб по технологической цепочке разделения изотопов, обработка результатов анализа и показаний приборов.
- А/01.6. Входной контроль исходного материала для разделения, выделения и получения изотопов;
- А/03.6. Выполнение требований производственной, пожарной, ядерной, радиационной безопасности и электробезопасности;
- А/05.6. Учет и контроль радиоактивных, изотопномодифицированных веществ, продукции, сырья и отходов;

Содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная работа бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных студентом в период обучения (4 года). При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин общепрофессионального модуля. В процессе подготовки и защиты выпускной квалифицированной работы реализуются следующие компетенции:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код компетентности	Наименование компетентности	Индикаторы достижения компетентности
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и	З- 2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач;

	<p>выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>У- 2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения;</p> <p>анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>В- 2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>
УК-3	<p>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>З-УК-3 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии</p> <p>У-УК-3 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную</p>

		<p>работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды</p> <p>В-УК-3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>
УК-4	<p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>З-УК-4 Знать:</p> <p>принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации</p> <p>У-УК-4 Уметь:</p> <p>применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках</p> <p>В-УК-4 Владеть:</p> <p>навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления</p>

		суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте</p> <p>У-УК-5 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте</p> <p>В-УК-5 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения</p>
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>З-УК-6 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</p> <p>У-УК-6 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения</p> <p>В-УК-6 Владеть: методами</p>

		<p>управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
УК-7	<p>Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>З-УК-7 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни</p> <p>У-УК-7 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p>В-УК-7 Владеть: средствами и</p>

		методами укрепления индивидуального здоровья 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	<p>З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте</p> <p>У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте</p> <p>В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте</p>
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>З-УК-9 Знать: психофизические особенности развития детей с психическими и (или) физическими недостатками, закономерностей их обучения и воспитания, особенности применения базовых</p>

		<p>дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах</p> <p>У-УК-9 Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность на основе применения базовых дефектологических знаний с различным контингентом</p> <p>В-УК-9 Владеть: навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими различные психофизические особенности, психические и (или) физические недостатки, на основе применения базовых дефектологических знаний</p>
УК-10	<p>способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений</p> <p>У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать</p>

		<p>деятельность с учетом экономически оправданные затрат, направленных на достижение результата</p> <p>В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников</p>
УК-11	<p>Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению</p>	<p>З-УК-11 Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней</p> <p>У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме</p> <p>В-УК-11 Владеть: навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции</p>
УКЕ-1	<p>Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального</p>	<p>З-УКЕ-1 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>

	<p>исследования поставленных задачах в</p>	<p>У-УКЕ-1 Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>
<p>УКЦ-1</p>	<p>Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей</p>	<p>З-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий</p> <p>У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства,</p>

		<p>а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий</p> <p>В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий</p>
УКЦ-2	<p>Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p>	<p>З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p>

		<p>У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности</p>
УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых	З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с

	<p>средств) других необходимых компетенций</p>	<p>использованием цифровых средств У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств</p>
--	--	--

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код компетентности	Наименование компетентности	Индикаторы достижения компетентности
ОПК-1	<p>Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и</p>	<p>З-ОПК-1 Знать: физико-химические свойств материалов, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. У-ОПК-1 Уметь: использовать механизмы химических</p>

	<p>свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.</p>	<p>реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, для определения качественных и количественных характеристик веществ и материалов.</p> <p>В-ОПК-1 Владеть: анализом методов определения требуемых параметров измерения качественных и количественных характеристик проб сырья и полуфабрикатов.</p>
ОПК-2	<p>Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>З-ОПК-2 Знать: математические методы физических, химических явлений, основных законов физики и химии и применять их в профессиональной деятельности.</p> <p>У-ОПК-2 Уметь: решать математические, физические, физико-химические и химические задачи для обработки, анализа и систематизации данных технологического процесса.</p> <p>В-ОПК-2 Владеть: математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами решения задач для определения последовательности проведения анализов физико-химических характеристик сырья, вспомогательных</p>

		материалов и готовой продукции.
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	<p>З-ОПК-3 Знать: нормативно-правовые акты и требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья</p> <p>У-ОПК-3 Уметь: разрабатывать меры по снижению отходов производства и вносить предложения по экономическому использованию сырья</p> <p>В-ОПК-3 Владеть: требованиями по соблюдению технологического процесса с учетом правовых, экономических и экологических ограничений</p>
ОПК-4	Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, и осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	<p>З-ОПК-4 Знать технологический процесс и методы лабораторного контроля сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии с регламентом</p> <p>У-ОПК-4 Уметь обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом и контролировать параметры технологических процессов, свойств сырья и готовой продукции, используя технические средства</p> <p>В-ОПК-4 Владеть навыками</p>

		определения параметров измерения качественных и количественных характеристик сырья и полуфабрикатов
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	З-ОПК-5 Знать: технологический процесс, свойства сырья готовой продукции для осуществления экспериментальных исследований и испытаний опытных образцов материалов по заданной методике У-ОПК-5 Уметь: выполнять экспериментальные исследования и в обработке, интерпретации полученных экспериментальных данных В-ОПК-5 Владеть: навыками разработки регламента проведения испытаний новых образцов продукции с учетом требований техники безопасности

Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код компетентности	Наименование компетентности	Индикаторы достижения компетентности
ПК-1	способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять	З-ПК-1 Знать применение методов математического анализа, моделирования и теоретических основ для проведения научно-исследовательских работ и испытаний У-ПК-1 Уметь выполнять физические и химические

	методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	экспериментальные работы, проводит обобщение и обработку их результатов, оценивает погрешности, выдвигает гипотезы и устанавливает границы их применения В-ПК-1 Владеть методами подготовки методического руководства по проведению физических и химических экспериментов и научно-исследовательских работ
ПК-2	способен использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	З-ПК-2 Знать свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе для соблюдения технологического регламента У-ПК-2 Уметь использовать знания свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач по выпуску продукции в строгом соответствии с техническими требованиями В-ПК-2 Владеть навыками разработки предложения по комплексному использованию сырья и утилизации отходов производства
ПК-3	способен изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	З-ПК-3 Знать иностранный язык, научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт для программ испытаний и оформления технической документации У-ПК-3 Уметь собирать и

		<p>накапливать экспериментальные данные с применением иностранного языка</p> <p>В-ПК-3 Владеть навыками проведения текущих и дополнительных испытаний, анализировать результаты с учетом научно-технической информации и на основании отечественного и зарубежного опыта</p>
ПК-4	<p>способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</p>	<p>З-ПК-4 Знать требования, предъявляемые к технической документации, сырью, материалам, полуфабрикатам, комплектующим изделиям и готовой продукции</p> <p>У-ПК-4 Уметь контролировать эффективность расходования сырья и основных материалов в соответствии с регламентом</p> <p>В-ПК-4 Владеть навыками использования технических средств для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья, продукции и разрабатывать техническую документацию</p>
ПК-5	<p>способен применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить</p>	<p>З-ПК-5 Знать аналитические и численные методы решения задач по составлению локальных технических документов и использует пакеты прикладных программ для расчета параметров технологического процесса</p>

	<p>обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования</p>	<p>У-ПК-5 Уметь применять прикладные программные средства для построения графиков, диаграмм, таблиц и проводит их анализ В-ПК-5 Владеть навыками использования сетевых компьютерных технологий и баз данных при проведении испытаний сырья, полуфабрикатов и готовой продукции</p>
ПК-6	<p>способен использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности</p>	<p>З-ПК-6 Знать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий при проведении испытаний и приемки продукции У-ПК-6 Уметь использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов изделий для выявления причины брака в случае несоответствия продукции по качеству В-ПК-6 Владеть навыками использования нормативных документов по качеству, стандартизации, сертификации продуктов и применение элементов экономического анализа при проведении стандартных и дополнительных испытаний</p>

ПК-7	способен принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>З-ПК-7 Знать технологии и системы экологического менеджмента при проведении испытаний с использованием технических средств</p> <p>У-ПК-7 Уметь выполнять работы по сбору и накоплению данных при разработке технологических процессов</p> <p>В-ПК-7 Владеть навыками выбора технических устройств и технологий с учетом экологических последствий их применения для подготовки проекта плана мероприятий по использованию сырья в дополнительных производственных целях</p>
ПК-8	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	<p>З-ПК-8 Знать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда при ведении технологического процесса</p> <p>У-ПК-8 Уметь проводить исследование физико-химических характеристик образцов материалов с соблюдением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда</p> <p>В-ПК-8 Владеть навыками измерения и оценивания параметров</p>

		<p>производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест на различных стадиях технологического процесса</p>
ПК-9	<p>способен проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>	<p>З-ПК-9 Знать требования, предъявляемые к качеству сырья, основные, вспомогательные материалов и готовой продукции при проведении анализов и оценки их результатов У-ПК-9 Уметь подготавливать исходное сырье, основные, вспомогательные материалы и готовую продукцию к проведению анализов В-ПК-9 Владеть навыками анализа сырья, полуфабрикатов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа</p>
ПК-10	<p>способен анализировать технологический процесс как объект управления</p>	<p>З-ПК-10 Знать технологический регламент, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программ испытаний при соблюдении технологического режима У-ПК-10 Уметь анализировать технологический процесс как объект управления и принимает меры по реализации технологического обеспечения производства В-ПК-10 Владеть навыками</p>

		<p>выполнения перспективного и текущего планирование модернизации технологических процессов и автоматизации производства</p>
ПК-11	<p>способен организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда</p>	<p>З-ПК-11 Знать инструкции, локальные документы, касающиеся объектов и предметов профессиональной деятельности, действующие положения об оплате труда и формы материального стимулирования для принятия управленческих решений</p> <p>У-ПК-11 Уметь контролировать выполнение трудовой и технологической дисциплины работниками подразделений</p> <p>В-ПК-11 Владеть навыками организации работы исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда</p>
ПК-12	<p>способен использовать информационные технологии при разработке проектов</p>	<p>З-ПК-12 Знать современные информационные технологии при разработке технологических проектов</p> <p>У-ПК-12 Уметь обрабатывать информацию с использованием прикладных программных средств при разработке технологических проектов</p> <p>В-ПК-12 Владеть навыками использования сетевых</p>

		компьютерных технологий и баз данных при разработке технологических проектов
ПК-3.1	Способен анализировать техническую и нормативную документацию, выявлять и устранять отклонения от режимов работы оборудования производств неорганических веществ и параметров технологии неорганических веществ	З-ПК-3.1– Знать техническую и нормативную документацию по технологическому обеспечению производства неорганических веществ при выявлении и устранении отклонений от режимов работы оборудования и технологических параметров У - ПК-3.1– Уметь контролировать технологический процесс производства неорганических веществ, выявлять и устранять их отклонения В - ПК-3.1– Владеть навыками обобщения результатов испытаний, проведенных на производственном оборудовании

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое, экспериментальное или прикладное исследование, связанное с разработкой теоретических вопросов, с экспериментальными исследованиями или с решением задач прикладного характера по профилю выпускающей кафедры.

Порядок проведения итоговой государственной аттестации

Темы бакалаврских работ определяются выпускающей кафедрой. Обучающемуся может предоставляться право выбора темы выпускной

квалификационной работы, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

Для подготовки выпускной квалификационной работы обучающемуся, в установленном порядке, назначается руководитель и при необходимости консультанты и соруководитель.

Выпускные квалификационные работы бакалавров не подлежат обязательному рецензированию.

Сроки выполнения выпускной квалификационной работы устанавливаются рабочим учебным планом. График работы государственной экзаменационной комиссии утверждается в установленном порядке. Продолжительность заседания государственной экзаменационной комиссии не должна превышать 6 часов в день.

Для допуска к защите выпускная квалификационная работа сдается на проверку в системе «Антиплагиат» НИЯУ МИФИ. Проверка является обязательной. Студент допускается к защите, если процент оригинального текста составляет не менее 70%.

Защита выпускной квалификационной работы (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава. Защита может проводиться как в БИТИ НИЯУ МИФИ, так и на предприятиях, в учреждениях и организациях, для которых тематика защищаемых работ представляет научно-теоретический или практический интерес.

Для сообщения содержания выпускной квалификационной работы выпускнику предоставляется не более 10 минут. Продолжительность защиты одной выпускной квалификационной работы, как правило, не должна превышать 25 минут.

Решения государственной экзаменационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя

комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При определении оценки работы принимается во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника. Результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний государственной экзаменационной комиссии.

Решение о присвоении выпускнику квалификации по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам прохождения выпускником итоговой государственной аттестации.

В тех случаях, когда защита выпускной квалификационной работы признается неудовлетворительной, государственная экзаменационная комиссия устанавливает, может ли студент представить к повторной защите выполненную работу с доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая устанавливается кафедрой. Выпускник, получивший при защите выпускной квалификационной работы неудовлетворительную оценку, по решению государственной экзаменационной комиссии отчисляется из образовательной организации.

Выпускнику, не защитившему выпускную квалификационную работу по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других документально подтвержденных исключительных случаях), по решению государственной экзаменационной комиссии может быть продлен срок обучения до следующего периода работы государственной экзаменационной комиссии, но не более чем до конца календарного года.

Дополнительные заседания государственных экзаменационных комиссий организуются в срок не позднее четырех месяцев после подачи заявления лицом, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине.

Все решения государственной экзаменационной комиссии оформляются протоколами, подлежащими хранению. Порядок оформления и хранения протоколов определяется СМК-ПЛ-8.2-02 «Положение об итоговой государственной аттестации выпускников НИЯУ МИФИ» и другими нормативно-правовыми документами.

Фонд оценочных средств выпускной квалификационной работы

Оценивание выпускной квалификационной работы осуществляется в два этапа.

Первый этап включает предварительное оценивание выпускной квалификационной работы, осуществляемое руководителем. Руководитель, основываясь на критериях, указанных в разделе 1 таблицы 1, выставляет оценки по 4 уровням:

- «отлично» – все критерии соблюдены не менее чем на 90 %;
- «хорошо» – все критерии соблюдены не менее чем на 70 %;
- «удовлетворительно» – все критерии соблюдены не менее чем на 60%;
- «неудовлетворительно» – все критерии соблюдены менее чем на 60%.

Второй этап оценивания выпускной квалификационной работы осуществляется государственной экзаменационной комиссией. Члены комиссии выставляют оценку, основываясь на критериях в разделах 1 и 2 таблицы 1 на основании отзыва руководителя, рецензии и анализа выполненной работы членами комиссии. Государственная экзаменационная комиссия выставляет суммарный балл и единую оценку, согласованную

всеми членами комиссии по 4 уровням и системе ECTS в соответствии с таблицей 2.

Таблица 1

Наименование и описание критериев оценивания	Максимальное (минимальное) количество баллов
1. Критерии оценивания выполнения работы	
Обоснованность выбора темы, ее актуальность и полнота раскрытия; точность формулировок цели и задач работы; соответствие темы работы ее содержанию; результативность работы	15 (9)
Правильность и логичность структурирования работы; взаимосвязь между структурными частями работы, теоретическим и практическим ее содержанием	5 (3)
Качество анализа и решения сформулированных задач	5 (3)
Качество подбора и описания используемой информации, в том числе правильность выбора и полнота изучения используемой научно-технической и практической литературы	5 (3)
Проявление самостоятельности и оригинальности (нестандартности) в решении поставленных задач	5 (3)
Связь теоретических и практических положений, рассматриваемых в работе с отечественной и зарубежной практикой; разработка методик или практических рекомендаций по решению поставленных задач, обобщение или обоснование и	5 (3)

интерпретация полученных при выполнении работы эмпирических и (или) практических результатов	
Качество оформления работы, соответствие требованиям стандартов ЕСКД и другим нормативным документам	10 (6)
2. Критерии оценивания защиты работы	
Качество представления работы, в том числе умение в ограниченное время изложить ее основное содержание	25 (15)
Полнота и точность ответов на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии	25 (15)
Общий балл	100

Таблица 2

Итоговая сумма баллов	Оценка по 4-бальной шкале	Оценка ECTS
90-100	отлично	A
85-89	хорошо	B
75-84		C
70-74		D
65-69	удовлетворительно	
60-64		E
ниже 60	неудовлетворительно	F

Хранение выпускной квалификационной работы

Выпускные квалификационные работы хранятся в архиве БИТИ НИЯУ МИФИ в течение 5 лет.

Библиографический список рекомендуемой литературы для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

Основная литература:

1. Москвичев Ю.А., Григоричева А.К., Павлов О.С. Теоретические основы химической технологии : учебное пособие. - СПб : Издательство «Лань», 2020. - 272 с. — Режим доступа : <https://e.lanbook.com/reader/book/130185/#63> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

2. Основы химической технологии / А.А. Голованов [и др.]: электронное учебное пособие. - СПб : Издательство «Лань», 2018. - 256 с. — Режим доступа : <https://e.lanbook.com/reader/book/139961/?previewAccess=1#2> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

3. Фурмер И.Э. Общая химическая технология : учеб. пособие / И.Э. Фурмер, В.Н. Зайцев. - М.: Альянс, 2017. - 231 с.

1. Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: учебник. - СПб : Издательство «Лань», 2020. - 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/130186/#4> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

2. Зубова Н.Г., Денисенко И.П. Гидромеханические, тепловые и массообменные процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие. – Саратов : ООО Издательство «КУБиК», 2018. – 158 с.

3. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книга 1 / Под ред. В.Г. Айнштейна : учебник. - СПб: Издательство «Лань», 2019. - 916 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/111193/> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

4. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книга 2 / Под ред. В.Г. Айнштейна : учебник. - СПб : Издательство «Лань», 2019. - 876 с. — Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/111194/> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

5. Кривобородова, Е.Ю. Подготовка и защита выпускных квалификационных работ : учебное пособие / Кривобородова Е.Ю., Табатадзе Л.М. — Москва : КноРус, 2021. — 182 с.
<https://www.book.ru/view5/e81c2320732c519f62fee313bc24d192>

6. Руководство по выполнению выпускной квалификационной работы : учебное пособие / Л. А. Коробова, О. В. Авсева, С. Н. Черняева, И. С. Толстова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Воронеж : ВГУИТ, 2017. — 76 с.
<https://e.lanbook.com/reader/book/106786/#4>

7. Химическая технология. Выполнение и защита бакалаврской работы : учебно-методическое пособие / составители И. В. Цветкова, О. С. Авдякова. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 54 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/139861/#2>

8. Корытцева А.К., Петьков В.И. Химические реакторы: Введение в теорию и практику : учебное пособие. - СПб : Издательство «Лань», 2019. - 112 с. — Режим доступа : <https://e.lanbook.com/reader/book/130186/#4> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

9. Прокофьев В.Ю. Оборудование производств неорганических веществ : учебное пособие. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2016. - 115 с. — Режим доступа : <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785961605037.html> - ЭБС «Консультант студента» (ООО «Политехресурс») (договор № 11-20-910 от 10.08.2020 г.)

10. Исаев В.Н. Расчет химического реактора периодического действия емкостного типа с мешалкой. - Иваново : Иван. гос. хим.-технол. ун-т., 2016. - 52 с. — Режим доступа : https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ghu_020.html - ЭБС «Консультант студента» (ООО «Политехресурс») (договор № 11-20-910 от 10.08.2020 г.)

Дополнительная литература:

11. Мухленов И.П. Расчеты химико-технологических процессов: учебник / И.П. Мухленов. - М. : Альянс, 2018.-248 с.

12. Ахметов Т.Г., Бусыгин В.М., Гайсин Л.Г., Ахметова Р.Т. Химическая технология неорганических веществ : учебное пособие. - СПб : Издательство «Лань», 2019. - 452 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/119611/#2> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

13. Леонович А.А. Основы научных исследований : учебное пособие. - СПб : СПбГЛТУ, 2020. - 100 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/133738/?previewAccess=1#2> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

14. Карманов А.П. Технология очистки сточных вод : учебное пособие. - М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 212 с. — Режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785972902385.html> - ЭБС «Консультант студента» (ООО «Политехресурс») (договор № 11-20-910 от 10.08.2020 г.)

15. Козадерова О.А. Технология минеральных удобрений : учебное пособие. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 183 с. — Режим доступа : <https://www.studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785000320709.html> - ЭБС «Консультант студента» (ООО «Политехресурс») (договор № 11-20-910 от 10.08.2020 г.)

16. Журнал «Труды БГТУ. Химия и технология неорганических веществ». - Режим доступа : <https://e.lanbook.com/journal/2484> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

17. Железнов, Д. В. Порядок выполнения и требования к оформлению выпускных квалификационных работ : учебное пособие / Д. В. Железнов, О. В. Москвичев, И. Л. Петрова. — Самара : СамГУПС, 2018. — 108 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/130431/#4>

18. Журнал «Успехи в химии и химической технологии». - Режим доступа : <https://e.lanbook.com/journal/2381> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

19. Журнал «Тонкие химические технологии». - Режим доступа : <https://e.lanbook.com/journal/2361> - ЭБС «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.)

Материально-техническое обеспечение итоговой государственной аттестации

Для выполнения выпускной квалификационной работы используются электронно-библиотечные ресурсы БИТИ НИЯУ МИФИ:

- электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ (свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2012620735 от 01.08.2012 г.) без ограничения количества пользователей и без ограничения срока использования ресурсов;

- электронно-библиотечная система «Консультант студента» (общество с ограниченной ответственностью «Политехресурс»). Договор № 11-20-910 от 10.08.2020 г. на предоставление доступа к электронной библиотеке к комплектам «Медицина. Здравоохранение. Базовая коллекция», «Книги издательства «Феникс», «Издательский дом МЭМИ», «Книги издательства «Проспект»: «Иностранные языки»... по 31.08.2021 г.

- электронно-библиотечная система «Айбукс» (договор № 10-20-910 от 15.07.2020 г.) на предоставление доступа по 31.08.2021 г.

- электронно-библиотечная система «Лань» (договор № 12-20-910 от 05.08.2020 г.) на предоставление доступа по 31.08.2021 г.

- электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» (договор № 13-20-910 от 04.08.2020 г.) на предоставление доступа по 31.08. 2021 г.

- электронно-библиотечная система «Консультант врача» (договор № 494КВ/06-2020 от 30.06.2020 г.) на предоставление доступа по 06.08. 2021 г.

- электронно-библиотечная система «BOOK.ru» (договор № 42 от

11.06.2020 г.) на предоставление доступа по 31.08.2021 г.

- научная электронная библиотека «elibrary» (договор № SU 22-20-910 от 01.12.2020 г.) на предоставление доступа по 31.12. 2021 г.

- международный онлайн ресурс ProQuest Ebook Science & Technology (договор № 19-20-910 от 12.11.2020 г.) на предоставление доступа по 30.11. 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 18.03.01. «Химическая технология»

Рабочую программу составил проф.

Н.М. Чернова

Рецензент:

доц., Н.Г. Зубова

Программа одобрена на заседании УМКН «Химическая технология» от 31.08.2020 года, протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии
Н.М.

Чернова