

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«03» 05 2023 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль «Технология переработки полимеров»

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочная

Факультет технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы: нефтехимического синтеза

Нижнекамск, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 922 от 07.08.2020 г.)
(номер) (дата утверждения)

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»
(шифр) (наименование)

и в соответствии Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

На основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

Зав. кафедрой нефтехимического синтеза
(должность)


(подпись)

Р.З. Агзамов
(Ф.И.О)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры название полностью
протокол от «12» апреля 2023 г. № 08.

Зав. кафедрой нефтехимического синтеза
(должность)


(подпись)

Р.З. Агзамов
(Ф.И.О)

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 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Технология переработки полимеров» и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру. Общая продолжительность ГИА составляет 4 недели.

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

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Технология переработки полимеров», должен обладать следующими компетенциями и достичь следующих индикаторов компетенций:

Универсальные компетенции выпускника (УК):

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач;

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;

УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов;

УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией;

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии;

УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды;

УК-3.3 Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде;

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-4.1 Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках;

УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках;

УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках;

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-5.1 Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе;

УК-5.2 Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-5.3 Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм;

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;

УК-6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;

УК-6.3 Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни;

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-7.1 Знает 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;

УК-7.2 Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

УК-7.3 Владеет навыками 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.

УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации;

УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению;

УК-8.3 Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

УК-9.1 Знает базовые понятия дефектологии;

УК-9.2 Умеет использовать в профессиональной деятельности знания о людях с особенностями развития;

УК-9.3 Владеет навыками профессиональной и социальной коммуникации в инклюзивной среде;

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-10.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

УК-10.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений;

УК-10.3 Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками;

УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

УК-11.1 Знает сущность, понятие и задачи противодействия экстремизму, терроризму и коррупции; требования законодательства в области противодействия экстремизма, терроризма и коррупции;

УК-11.2 Умеет предупреждать экстремистские, террористические и коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к экстремистским, террористическим и коррупционным правонарушениям;

УК-11.3 Владеет навыками нетерпимого отношения к экстремистскому, террористическому и коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону.

Общепрофессиональные компетенции выпускника (ОПК):

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.

ОПК-1.1 Знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений дисперсных систем;

ОПК-1.2 Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;

ОПК-1.3 Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии и химической кинетики;

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.1 Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы термодинамики;

ОПК-2.2 Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента;

ОПК-2.3 Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики;

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.

ОПК-3.1 Знает основы российской нормативно-правовой системы и законодательства, основы экономической деятельности предприятия, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования;

ОПК-3.2 Умеет использовать и составлять документы нормативно-правового характера, проводить технико-экономический анализ инженерных решений, осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;

ОПК-3.3 Владеет навыками разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений, навыками выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду;

ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.

ОПК-4.1 Знает процессы химической технологии, аппараты и методы их расчета, основные понятия управления технологическими процессами, методы оптимизации химико-технологических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса;

ОПК-4.2 Умеет подбирать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, оценивать технологическую эффективность производства, применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов;

ОПК-4.3 Владеет навыками технологических расчетов, определения технологических показателей процесса, управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов;

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.

ОПК-5.1 Знает теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа, методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;

ОПК-5.2 Умеет выбирать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально, применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента;

ОПК-5.3 Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов;

ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-6.1 Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли;

ОПК-6.2 Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи;

ОПК-6.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции выпускника (ПК):

в технологической области деятельности:

ПК-1 Способен использовать знания о сырьевых ресурсах химической технологии для получения полимеров заданного назначения.

ПК-1.1 Знает классификацию сырья для получения полимеров, свойства основных типов полимеров и добавок различного назначения;

ПК-1.2 Умеет выбирать оптимальный тип полимера и добавок с учетом технологических свойств полимерных смесей и технических свойств изделий;

ПК-1.3 Владеет требованиями, предъявляемыми к сырью для производства полимеров различных классов;

ПК-2 Способен организовать контроль качества сырья, материалов и готовых полимерных изделий.

ПК-2.1 Знает требования к сырью, катализаторам, основными вспомогательным материалам, стандарты и технические условия для проведения лабораторных анализов основных и вспомогательных материалов и готовых полимерных изделий;

ПК-2.2 Умеет выбирать методы испытаний высокомолекулярных соединений и готовых полимерных изделий для получения необходимых данных об их качестве;

ПК-2.3 Владеет методами обобщения результатов лабораторных испытаний для контроля качества высокомолекулярных соединений и изделий на их основе;

ПК-3 Способен осуществлять разработку технологических проектов, обеспечивать техническое перевооружение действующих объектов и осваивать новые технологии производства.

ПК-3.1 Знает основные методы получения и переработки полимерных материалов;

ПК-3.2 Умеет выбирать технологию переработки полимерного материала с учетом исходных и потребительских свойств и областей применения изделий из полимерного материала;

ПК-3.3 Владеет общими принципами выбора способа синтеза и переработки высокомолекулярных соединений в зависимости от состава и возможностей технологии и оборудования;

ПК-4 Способен использовать знания об устройстве, принципе действия, основных методах расчета оборудования и проектирования производств по переработке полимеров.

ПК-4.1 Знает основные принципы устройства и работы оборудования, методы механического и теплового расчета оборудования, основные понятия методов проектирования производств по переработке полимеров;

ПК-4.2 Умеет выбирать оборудование, необходимое для переработки полимерных материалов, с учетом их потребительских свойств и областей применения;

ПК-4.3 Владеет знаниями об устройстве, принципе действия, требования по эксплуатации расчету технологических, механических, тепловых характеристик оборудования;

ПК-5 Способен использовать современные информационные ресурсы для решения задач в области переработки полимерных материалов для конкретных изделий в соответствии с техническим заданием.

ПК-5.1 Знает основные способы и средства получения, хранения, переработки информации;

ПК-5.2 Умеет работать с компьютером как средством управления информацией;

ПК-5.3 Владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты;

в научно-исследовательской области деятельности:

ПК-6 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения.

ПК-6.1 Знает методики проведения, описания и анализа результатов, проводимых экспериментов по заданной тематике;

ПК-6.2 Умеет проводить математическую, графическую и статистическую обработку полученных экспериментальных данных, подготовить данные для составления обзоров и отчетов по выполненному заданию;

ПК-6.3 Владеет навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, навыками научной интерпретации полученных результатов, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами; навыками проведения научных исследований и технических разработок; навыками самостоятельной работы, навыками выступлений с научными докладами; оценки полученных результатов.

4. Программа государственного экзамена

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 бакалавр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи в соответствии с типами задач профессиональной деятельности:

- а) технологический:
- 1) обосновать актуальности производства заданного продукта.
 - 2) провести библиографический поиск и изучение научной литературы по теме исследования.
 - 3) провести поиск данных о физико-химических основах выбранного процесса получения продукта: химические и физико-химические превращения при получении заданного продукта; термодинамический анализ процесса; механизм и кинетика стадий получения продукта; влияние параметров процесса на получение целевого продукта.
 - 4) разработать технологическую часть: характеристика исходного сырья, материалов, полупродуктов, ингредиентов и энергоресурсов; расчет материального баланса; расчет энергетического (теплого) баланса; выбор, обоснование и технологические расчеты аппаратов для получения заданного продукта.
 - 5) описать принципиальную технологическую схему процесса.
 - 6) разработать автоматизацию технологического процесса.
 - 7) провести анализ экологичности и безопасности технологического процесса.
 - 8) разработать технико-экономическое обоснование технологического процесса.
 - 9) сформулировать выводы к выпускной квалификационной работе.
 - 10) оформить пояснительную записку и графические материалы.
- б) научно-исследовательский:
- 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) изложить и аргументировать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, проблемам, рассматриваемых в ВКР;
 - 6) провести экспериментальные исследования;
 - 7) провести экономико-математический, статистический анализ данных об объекте исследований и сделать выводы;
 - 8) дать рекомендации на основе проведенного анализа по совершенствованию (повышению эффективности) проведения технологических процессов.
 - 9) сформулировать выводы к выпускной квалификационной работе.
 - 10) оформить пояснительную записку и графические материалы.

5.2. Общие требования к ВКР

ВКР бакалавра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР исследовательского типа в качестве основного результата может содержать предлагаемую автором концептуальную модель изучения объекта (готовой продукции, полуфабриката, сырья или технологического процесса) химического производства и направлена на решение конкретных технологических

задач производства: улучшение качества готовой продукции, снижение количества отходов, оптимизация отдельных технологических параметров, разработку новых технологий или химических продуктов с улучшенными потребительскими свойствами.

ВКР проектного типа направлена на разработку конкретного технологического процесса, проектирование, реконструкцию, техническое перевооружение или решение организационных и экономических вопросов производства, защиты окружающей среды и охраны труда.

ВКР комбинированного типа включает элементы научного исследования и проектирования.

ВКР бакалавра 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

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки.

Реферат - это краткое описание выполненной выпускной квалификационной работы магистра.

Содержание включает названия всех разделов и подразделов расчетно-пояснительной записки с указанием номера страницы, на которой размещается начало раздела, подраздела.

Введение представляет собой краткую аннотацию и содержит освещение степени разработанности данной проблемы, изложение того нового, что вносится автором в предмет исследования, основных положений, которые автор выносит на защиту. Здесь приводятся не многочисленные конкретные результаты, а новые идеи и взгляды, способы их реализации.

Основная часть работы проектного типа предпочтительно должна состоять из следующих разделов:

Введение

1 Теоретические основы проектируемого производства

1.1 Сведения об отечественных и зарубежных производителях

1.2 Технико-экономическое сравнение существующих методов производства

1.3 Химические и физико-химические основы производства

1.4 Физико-химические и теплофизические свойства исходных веществ, промежуточных, целевых и побочных продуктов

2 Патентный поиск

3 Технологические основы проектируемого производства

3.1 Основные стадии и технологические операции

3.2 Характеристика сырья, целевых и побочных продуктов, вспомогательных материалов и энергоносителей

3.3 Описание технологической схемы и автоматизации производства

3.4 Аналитический контроль производства

3.5 Описание принятых в проекте изменений (нововведение)

4 Технологические расчеты проектируемого производства

4.1 Материальный баланс установки

4.2 Расчеты и выбор технологического оборудования

4.3 Расчет количества технологического оборудования

4.4 Моделирование и оптимизация технологического узла

4.5 Механический расчет основного аппарата

4.6 Тепловой баланс реактора

5 Безопасность жизнедеятельности

6 Технико-экономическое обоснование проекта

Выводы по проекту

Список использованной литературы.

Основная часть работы исследовательского типа предпочтительно должна состоять из 3 разделов:

Первая глава (теоретическая или литературный обзор) должна раскрывать сущность исследуемой проблемы, степень её проработанности в научной литературе, научное, технологическое и пр. обеспечение исследуемой проблемы на основании изучения специальной литературы.

Вторая глава (экспериментальная/проектная) должна содержать изучение объекта и предмета исследования. В процессе анализа предмета необходимо определить его место в исследуемой области и остановиться на подробном их анализе. Необходимо обосновать выбор используемых показателей для характеристики предмета исследования, определить необходимые источники информации и способы её сбора. При проведении эксперимента и анализа используется широкий спектр методов исследования и анализа: структурный, функциональный, параметрический, технологический, экономический и т. д.

В целом исследование/проектирование проводится по следующим составляющим объектной и предметной области: состояние; основные параметры и их динамика; структура и функции; технологические решения; эффективность и т.д.

Вторая глава должна содержать расчетно-аналитическую часть по тематике ВКР. Описание расчетных методик должно сопровождаться раскрытием

сущности применяемого инструментария (системного анализа, математических, статистических, прогнозных методов и моделей).

Результатом исследования/проектирования должно стать определение и конкретизация закономерностей, проблем (предмет) применительно к избранному объекту исследования. Результаты анализа необходимо проиллюстрировать таблицами, графиками, схемами с соответствующими пояснениями. Данные результаты используются для формулировки авторских предложений.

Третья глава (практическая) должна содержать авторские предложения по совершенствованию предмета и объекта исследования или по решению проблем, выявленных в ходе проведенного анализа. Содержание главы определяется темой ВКР, поставленными целью и задачами исследования, качеством и результатами проведенного исследования / проектирования. Авторские предложения должны быть направлены на решение тех проблем, которые были выявлены во второй главе ВКР. При работе над данным разделом следует учитывать инновационные подходы и новейшую современную практику решения технологических проблем. Авторские предложения должны носить конкретный характер и иметь детальную и тщательную проработку.

В практической части ВКР в соответствии с используемой методологией автор должен показать обоснованные и статистически значимые результаты исследования, провести анализ расчетной части с возможными собственными рекомендациями по решению и оценками исследуемой проблемы.

При подготовке основной части работы, необходимо придерживаться принципа системности, что предполагает не только рассмотрение исследуемого объекта во взаимосвязи с другими, но и умение системно представлять взаимосвязь различных методов исследования / проектирования.

Заключение выпускной квалификационной работы содержит краткие выводы и предложения по исследуемой проблеме.

Список используемой литературы должен содержать данные обо всех материалах, привлекаемых в ходе выполнения выпускной квалификационной работы.

Приложения оформляются в случаях, когда работа нуждается в значительном объеме фактических данных, таблиц, примеров, графических материалов. Объем приложений не регламентируется.

При выполнении выпускной квалификационной работы, обучающийся должен выполнить ряд взаимосвязанных действий:

1. Выбор темы.
2. Составление плана и задания по выпускной квалификационной работе (совместно с научным руководителем).
3. Изучение теоретических аспектов темы работы.
4. Сбор, анализ и обобщение эмпирических данных, исследование аспектов деятельности конкретного объекта (предприятия/организации), связанных с проблематикой ВКР.
5. Разработка предложений и рекомендаций, формулирование выводов.
6. Оформление выпускной квалификационной работы.
7. Представление работы на проверку научному руководителю.

8. Сдача выпускной квалификационной работы на кафедру с отзывом в установленный срок.

9. Получение допуска к защите ВКР от заведующего кафедрой.

10. Защита выпускной квалификационной работы на заседании государственной экзаменационной комиссии.

5.4. Требования к тематике ВКР

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом НХТИ. 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	Количество экземпляров
1. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС : учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1479-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168657 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/168657 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
2. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи : учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09222-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469740	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/469740 0 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
3. Рудобашта, С. П. Химическая технология: диффузионные процессы. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / С. П. Рудобашта, Э. М. Карташов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07613-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/474549	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/474549 9 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.

7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Веснин, Р.Л. Дипломное и курсовое проектирование : учебно-методическое пособие / Р.Л. Веснин. — Киров : ВятГУ, 2020. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164423 , по паролю. - ЭБС «Лань»	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/164423 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.

2. Харлампи, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампи. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169385 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/169385 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.
3. Игнатенков, В. И. Теоретические основы химической технологии : учебное пособие / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 195 с. — ISBN 978-5-534-10570-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/430865	Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/430865 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ.

7.3. Электронные источники информации

Для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.
2. Образовательная платформа Юрайт [сайт]: Режим доступа: <https://urait.ru>.

7.1. Дополнительные электронные источники информации

В качестве дополнительных источников информации могут также использоваться публикации в периодических изданиях из приведенного ниже списка:

1. «Вестник технологического университета» – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.
2. Chemical Bulletin Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.
3. Вестник ГГНТУ. Технические науки Грозненский государственный нефтяной технический университет им. М.Д. Миллионщикова – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.
4. Вестник Кузбасского государственного технического университета – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.
5. Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.
6. Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Химическая технология и биотехнология – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

7. Пермский национальный исследовательский политехнический университет – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.
8. Пластические массы. Издательский дом ПЛАСТМАССЫ – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.
9. Ползуновский вестник Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, Институт водных и экологических проблем СО РАН – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.
10. Химическая безопасность Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семенова РАН – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.
11. Химия и технология органических веществ Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии» – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.
12. Экспозиция Нефть Газ ООО «Экспозиция Нефть Газ» - – Доступ свободный: <http://elibrary.ru>.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



Тарасова В.Я.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

« 03 » 05 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения государственной итоговой аттестации

18.03.01 «Химическая технология»

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Технология переработки полимеров

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

бакалавр

квалификация

заочная

форма обучения

Нижнекамск, 2023 г.

ФОС составлен с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 922 от 07.08.2020 г.)

(номер) (дата утверждения)

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

(шифр)

(наименование)

Разработчик ФОС:

Зав. кафедрой нефтехимического синтеза

(должность)


(подпись)

Р.З. Агзамов

(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры: нефтехимического синтеза
протокол от «12» апреля 2023 г. № 08.

Зав. кафедрой нефтехимического синтеза

(должность)


(подпись)

Р.З. Агзамов

(Ф.И.О)

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

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Технология переработки полимеров», должен обладать следующими компетенциями:

Универсальные (УК):

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;

УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач;

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность;

УК-2.2 Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов;

УК-2.3 Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией;

УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.

УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии;

УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды;

УК-3.3 Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде;

УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК-4.1 Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках;

УК-4.2 Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках;

УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках;

УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК-5.1 Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе;

УК-5.2 Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-5.3 Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм;

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни;

УК-6.2 Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения;

УК-6.3 Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни;

УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК-7.1 Знает 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;

УК-7.2 Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни;

УК-7.3 Владеет навыками 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.

УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации;

УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению;

УК-8.3 Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

УК-9.1 Знает базовые понятия дефектологии;

УК-9.2 Умеет использовать в профессиональной деятельности знания о людях с особенностями развития;

УК-9.3 Владеет навыками профессиональной и социальной коммуникации в инклюзивной среде;

УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-10.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике;

УК-10.2 Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений;

УК-10.3 Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками;

УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

УК-11.1 Знает сущность, понятие и задачи противодействия экстремизму, терроризму и коррупции; требования законодательства в области противодействия экстремизма, терроризма и коррупции;

УК-11.2 Умеет предупреждать экстремистские, террористические и коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к экстремистским, террористическим и коррупционным правонарушениям;

УК-11.3 Владеет навыками нетерпимого отношения к экстремистскому, террористическому и коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону.

Общепрофессиональными (ОПК):

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.

ОПК-1.1 Знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений дисперсных систем;

ОПК-1.2 Умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем;

ОПК-1.3 Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии и химической кинетики;

ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-2.1 Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соедине-

ний, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы термодинамики;

ОПК-2.2 Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента;

ОПК-2.3 Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики;

ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии.

ОПК-3.1 Знает основы российской нормативно-правовой системы и законодательства, основы экономической деятельности предприятия, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования;

ОПК-3.2 Умеет использовать и составлять документы нормативно-правового характера, проводить технико-экономический анализ инженерных решений, осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий;

ОПК-3.3 Владеет навыками разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений, навыками выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду;

ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья.

ОПК-4.1 Знает процессы химической технологии, аппараты и методы их расчета, основные понятия управления технологическими процессами, методы оптимизации химико-технологических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса;

ОПК-4.2 Умеет подбирать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, оценивать технологическую эффективность производства, применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов;

ОПК-4.3 Владеет навыками технологических расчетов, определения технологических показателей процесса, управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов;

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.

ОПК-5.1 Знает теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа, методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных;

ОПК-5.2 Умеет выбирать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально, применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента;

ОПК-5.3 Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов;

ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-6.1 Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли;

ОПК-6.2 Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную программу для решения конкретной задачи;

ОПК-6.3 Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности.

Профессиональными (ПК):

в области технологической деятельности:

ПК-1 Способен использовать знания о сырьевых ресурсах химической технологии для получения полимеров заданного назначения.

ПК-1.1 Знает классификацию сырья для получения полимеров, свойства основных типов полимеров и добавок различного назначения;

ПК-1.2 Умеет выбирать оптимальный тип полимера и добавок с учетом технологических свойств полимерных смесей и технических свойств изделий;

ПК-1.3 Владеет требованиями, предъявляемыми к сырью для производства полимеров различных классов;

ПК-2 Способен организовать контроль качества сырья, материалов и готовых полимерных изделий.

ПК-2.1 Знает требования к сырью, катализаторам, основными вспомогательным материалам, стандарты и технические условия для проведения лабораторных анализов основных и вспомогательных материалов и готовых полимерных изделий;

ПК-2.2 Умеет выбирать методы испытаний высокомолекулярных соединений и готовых полимерных изделий для получения необходимых данных об их качестве;

ПК-2.3 Владеет методами обобщения результатов лабораторных испытаний для контроля качества высокомолекулярных соединений и изделий на их основе;

ПК-3 Способен использовать знания об основных принципах организации технологических процессов переработки полимерных материалов для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-3.1 Знает основные методы получения и переработки полимерных материалов;

ПК-3.2 Умеет выбирать технологию переработки полимерного материала с учетом исходных и потребительских свойств и областей применения изделий из полимерного материала;

ПК-3.3 Владеет общими принципами выбора способа синтеза и переработки высокомолекулярных соединений в зависимости от состава и возможностей технологии и оборудования;

ПК-4 Способен использовать знания об устройстве, принципе действия, основных методах расчета оборудования и проектирования производств по переработке полимеров.

ПК-4.1 Знает основные принципы устройства и работы оборудования, методы механического и теплового расчета оборудования, основные понятия методов проектирования производств по переработке полимеров;

ПК-4.2 Умеет выбирать оборудование, необходимое для переработки полимерных материалов, с учетом их потребительских свойств и областей применения;

ПК-4.3 Владеет знаниями об устройстве, принципе действия, требованиях по эксплуатации расчету технологических, механических, тепловых характеристик оборудования;

ПК-5 Способен использовать современные информационные ресурсы для решения задач в области переработки полимерных материалов для конкретных изделий в соответствии с техническим заданием.

ПК-5.1 Знает основные способы и средства получения, хранения, переработки информации;

ПК-5.2 Умеет работать с компьютером как средством управления информацией;

ПК-5.3 Владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты;

в области научно-исследовательской деятельности:

ПК-6 Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения.

ПК-6.1 Знает методики проведения, описания и анализа результатов, проводимых экспериментов по заданной тематике;

ПК-6.2 Умеет проводить математическую, графическую и статистическую обработку полученных экспериментальных данных, подготовить данные для составления обзоров и отчетов по выполненному заданию;

ПК-6.3 Владеет навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, навыками научной интерпретации полученных результатов, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами; навыками проведения научных исследований и технических разработок; навыками самостоятельной работы, навыками выступлений с научными докладами; оценки полученных результатов.

2. Этапы формирования компетенций

Заявленные компетенции формируются на всех этапах реализации ООП в соответствии с матрицей компетенций, определяемой учебным планом.

Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ООП ВО и матрица их формирования

Индекс	Содержание	Тип
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК
УК-1.1	Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа	-
Б1.О.12	Математика	
Б1.О.13	Физика	
Б1.О.18	Инженерная и компьютерная графика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.02	Искусственный интеллект в профессиональной сфере	
УК-1.2	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач	-
Б1.О.12	Математика	
Б1.О.13	Физика	
Б1.О.18	Инженерная и компьютерная графика	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.02	Искусственный интеллект в профессиональной сфере	
УК-1.3	Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач	-
Б1.О.12	Математика	
Б1.О.13	Физика	
Б1.О.18	Инженерная и компьютерная графика	

	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ФТД.02	Искусственный интеллект в профессиональной сфере	
	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК
	УК-2.1	Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность	-
	Б1.О.04	Правоведение	
	Б1.О.09	Экономика предприятия	
	Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности	
	Б1.О.23	Прикладная механика	
	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-2.2	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов	-
	Б1.О.04	Правоведение	
	Б1.О.09	Экономика предприятия	
	Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности	
	Б1.О.23	Прикладная механика	
	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-2.3	Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией	-
	Б1.О.04	Правоведение	
	Б1.О.09	Экономика предприятия	
	Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности	
	Б1.О.23	Прикладная механика	
	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК
	УК-3.1	Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	-
	Б1.О.05	Социология	
	Б1.О.07	Психология	
	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ФТД.01	Политология	
	УК-3.2	Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды	-
	Б1.О.05	Социология	
	Б1.О.07	Психология	

	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ФТД.01	Политология	
	УК-3.3	Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде	-
	Б1.О.05	Социология	
	Б1.О.07	Психология	
	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ФТД.01	Политология	
УК-4		Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК
	УК-4.1	Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках	-
	Б1.О.03	Иностранный язык	
	Б1.О.06	Деловые коммуникации и русский язык	
	Б1.О.08	Иностранный язык в профессиональной сфере	
	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-4.2	Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках	-
	Б1.О.03	Иностранный язык	
	Б1.О.06	Деловые коммуникации и русский язык	
	Б1.О.08	Иностранный язык в профессиональной сфере	
	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-4.3	Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках	-
	Б1.О.03	Иностранный язык	
	Б1.О.06	Деловые коммуникации и русский язык	
	Б1.О.08	Иностранный язык в профессиональной сфере	
	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-5		Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК
	УК-5.1	Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе	-
	Б1.О.01	История (история России, всеобщая история)	
	Б1.О.02	Философия	
	БЗ.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-5.2	Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	-
	Б1.О.01	История (история России, всеобщая история)	
	Б1.О.02	Философия	

	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-5.3	Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм	-
	Б1.О.01	История (история России, всеобщая история)	
	Б1.О.02	Философия	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК
	УК-6.1	Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни	-
	Б1.О.14	Саморазвитие и управление коллективом	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-6.2	Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения	-
	Б1.О.14	Саморазвитие и управление коллективом	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-6.3	Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни	-
	Б1.О.14	Саморазвитие и управление коллективом	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК
	УК-7.1	Знает 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	-
	Б1.О.11	Физическая культура и спорт	
	Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-7.2	Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни	-

	Б1.О.11	Физическая культура и спорт	
	Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-7.3	Владеет навыками укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	-
	Б1.О.11	Физическая культура и спорт	
	Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	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
	УК-8.1	Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	-
	Б1.О.10	Безопасность жизнедеятельности	
	Б2.В.01(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-8.2	Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	-
	Б1.О.10	Безопасность жизнедеятельности	
	Б2.В.01(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-8.3	Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	-
	Б1.О.10	Безопасность жизнедеятельности	
	Б2.В.01(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК
	УК-9.1	Знает базовые понятия дефектологии	-
	Б1.О.07	Психология	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-9.2	Умеет использовать в профессиональной деятельности знания о людях с особенностями развития	-

	Б1.О.07	Психология	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-9.3	Владеет навыками профессиональной и социальной коммуникации в инклюзивной среде	-
	Б1.О.07	Психология	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-10		Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК
	УК-10.1	Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	-
	Б1.О.09	Экономика предприятия	
	Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-10.2	Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений	-
	Б1.О.09	Экономика предприятия	
	Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-10.3	Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками	-
	Б1.О.09	Экономика предприятия	
	Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
УК-11		Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК
	УК-11.1	Знает сущность, понятие и задачи противодействия экстремизму, терроризму и коррупции; требования законодательства в области противодействия экстремизма, терроризма и коррупции	-
	Б1.О.04	Правоведение	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	УК-11.2	Умеет предупреждать экстремистские, террористические и коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к экстремистским, террористическим и коррупционным правонарушениям	-
	Б1.О.04	Правоведение	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

УК-11.3	Владеет навыками нетерпимого отношения к экстремистскому, террористическому и коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону	-
Б1.О.04	Правоведение	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
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	ОПК
ОПК-1.1	знает теоретические основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, способы получения и химические свойства соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы и соотношения физической химии, основные законы термодинамики поверхностных явлений, свойства дисперсных систем, методы исследования поверхностных явлений дисперсных систем	-
Б1.О.17	Общая химия	
Б1.О.19	Органическая химия	
Б1.О.21	Физическая химия	
Б1.О.22	Коллоидная химия	
Б1.О.27	Физико-химия высокомолекулярных соединений	
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1.2	умеет использовать химические законы, справочные данные и количественные соотношения в химических реакциях для решения профессиональных задач, прогнозировать влияние различных факторов на равновесие, составлять кинетические уравнения, классифицировать электроды и электрохимические цепи, проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем	-
Б1.О.17	Общая химия	
Б1.О.19	Органическая химия	
Б1.О.21	Физическая химия	
Б1.О.22	Коллоидная химия	
Б1.О.27	Физико-химия высокомолекулярных соединений	
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-1.3	Владеет навыками описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики, фазовых равновесий и фазовых переходов, электрохимии и химической кинетики	-
Б1.О.17	Общая химия	
Б1.О.19	Органическая химия	
Б1.О.21	Физическая химия	

	Б1.О.22	Коллоидная химия	
	Б1.О.27	Физико-химия высокомолекулярных соединений	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ОПК-2		Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК
	ОПК-2.1	Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, технические и программные средства реализации информационных технологий, физические основы механики, физики колебаний волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, основы химии, принципы строения вещества, основы классификации соединений, основные механизмы протекания химических реакций, основные законы термодинамики	-
	Б1.О.16	Информационные технологии (информатика)	
	Б1.О.24	Техническая термодинамика	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ФТД.03	Статистическая обработка экспериментальных данных	
	ОПК-2.2	Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений, работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы решения математических задач, использовать языки и системы программирования, использовать физические законы, химические законы, термодинамические справочные данные, результаты физико-химического эксперимента	-
	Б1.О.16	Информационные технологии (информатика)	
	Б1.О.24	Техническая термодинамика	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ФТД.03	Статистическая обработка экспериментальных данных	
	ОПК-2.3	Владеет навыками использования математического аппарата, навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации, проведения физических измерений, корректной оценки погрешностей, проведения дисперсного анализа и синтеза, экспериментальными навыками определения физических и химических свойств соединений, установления структуры соединений, навыками решения типовых задач в области химической термодинамики	-
	Б1.О.16	Информационные технологии (информатика)	
	Б1.О.24	Техническая термодинамика	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ФТД.03	Статистическая обработка экспериментальных данных	
ОПК-3		Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК
	ОПК-3.1	Знает основы российской нормативно-правовой системы и законодательства, основы экономической деятельности предприя-	-

		тия, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования	
	Б1.О.29	Общая химическая технология	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-3.2	Умеет использовать и составлять документы нормативно-правового характера, проводить технико-экономический анализ инженерных решений, осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий	-
	Б1.О.29	Общая химическая технология	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-3.3	Владеет навыками разработки производственных программ и плановых заданий для первичных производственных подразделений, навыками выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду	-
	Б1.О.29	Общая химическая технология	
	Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-4	Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК
	ОПК-4.1	Знает процессы химической технологии, аппараты и методы их расчета, основные понятия управления технологическими процессами, методы оптимизации химико-технологических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса	-
	Б1.О.25	Теория химико-технологических процессов	
	Б1.О.26	Средства измерения и управления параметрами технологического процесса	
	Б1.О.30	Химические реакторы	
	Б1.О.31	Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	
	Б1.О.32	Процессы и аппараты химических производств	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-4.2	Умеет подбирать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, оценивать технологическую эффективность производства, применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов	-
	Б1.О.25	Теория химико-технологических процессов	
	Б1.О.26	Средства измерения и управления параметрами технологического процесса	
	Б1.О.30	Химические реакторы	
	Б1.О.31	Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	

	Б1.О.32	Процессы и аппараты химических производств	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-4.3	Владеет навыками технологических расчетов, определения технологических показателей процесса, управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов	-
	Б1.О.25	Теория химико-технологических процессов	
	Б1.О.26	Средства измерения и управления параметрами технологического процесса	
	Б1.О.30	Химические реакторы	
	Б1.О.31	Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	
	Б1.О.32	Процессы и аппараты химических производств	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	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	ОПК
	ОПК-5.1	Знает теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа, методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных	-
	Б1.О.20	Аналитическая химия	
	Б1.О.28	Инструментальные методы анализа	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-5.2	Умеет выбирать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально, применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента	-
	Б1.О.20	Аналитическая химия	
	Б1.О.28	Инструментальные методы анализа	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-5.3	Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов	-
	Б1.О.20	Аналитическая химия	
	Б1.О.28	Инструментальные методы анализа	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК
	ОПК-6.1	Знает прикладное современное программное обеспечение, применяемое в отрасли	-
	Б1.О.16	Информационные технологии (информатика)	
	Б1.О.31	Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-6.2	Умеет выбрать и применить оптимальную прикладную про-	-

		грамму для решения конкретной задачи	
	Б1.О.16	Информационные технологии (информатика)	
	Б1.О.31	Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ОПК-6.3	Владеет навыками применения цифровых технологий для решения задач профессиональной деятельности	-
	Б1.О.16	Информационные технологии (информатика)	
	Б1.О.31	Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
Тип задач проф. деятельности:		научно-исследовательский	
	ПК-6	Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения	-
	ПК-6.1	Знает методики проведения, описания и анализа результатов, проводимых экспериментов по заданной тематике	-
	Б1.В.09	Основы химии полимеров	
	Б1.В.ДВ.02.01	Физико-химические основы технологии резиновой промышленности	
	Б1.В.ДВ.02.02	Полный курс общей технологии резиновых изделий	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ПК-6.2	Умеет проводить математическую, графическую и статистическую обработку полученных экспериментальных данных, подготовить данные для составления обзоров и отчетов по выполненному заданию	-
	Б1.В.09	Основы химии полимеров	
	Б1.В.ДВ.02.01	Физико-химические основы технологии резиновой промышленности	
	Б1.В.ДВ.02.02	Полный курс общей технологии резиновых изделий	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
	ПК-6.3	Владеет навыками изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования, навыками научной интерпретации полученных результатов, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами; навыками проведения научных исследований и технических разработок; навыками самостоятельной работы, навыками выступлений с научными докладами; оценки полученных результатов	-
	Б1.В.09	Основы химии полимеров	
	Б1.В.ДВ.02.01	Физико-химические основы технологии резиновой промышленности	
	Б1.В.ДВ.02.02	Полный курс общей технологии резиновых изделий	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
	Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

Тип задач проф. деятельности:	технологический	
ПК-1	Способен организовать контроль качества сырья, материалов и готовых полимерных изделий	-
ПК-1.1	Знает классификацию сырья для получения полимеров, свойства основных типов полимеров и добавок различного назначения	-
Б1.В.06	Технология переработки полимеров	
Б1.В.08	Резинотехническое и шинное производство (междисциплинарный курсовой проект)	
Б1.В.ДВ.01.01	Сырье и материалы производств полимеров	
Б1.В.ДВ.01.02	Актуальные ингредиенты резиновых смесей и материалы резиновых производств	
Б1.В.ДВ.02.01	Физико-химические основы технологии резиновой промышленности	
Б1.В.ДВ.02.02	Полный курс общей технологии резиновых изделий	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-1.2	Умеет выбирать оптимальный тип полимера и добавок с учетом технологических свойств полимерных смесей и технических свойств изделий	-
Б1.В.06	Технология переработки полимеров	
Б1.В.08	Резинотехническое и шинное производство (междисциплинарный курсовой проект)	
Б1.В.ДВ.01.01	Сырье и материалы производств полимеров	
Б1.В.ДВ.01.02	Актуальные ингредиенты резиновых смесей и материалы резиновых производств	
Б1.В.ДВ.02.01	Физико-химические основы технологии резиновой промышленности	
Б1.В.ДВ.02.02	Полный курс общей технологии резиновых изделий	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-1.3	Владеет требованиями, предъявляемыми к сырью для производства полимеров различных классов	-
Б1.В.06	Технология переработки полимеров	
Б1.В.08	Резинотехническое и шинное производство (междисциплинарный курсовой проект)	
Б1.В.ДВ.01.01	Сырье и материалы производств полимеров	
Б1.В.ДВ.01.02	Актуальные ингредиенты резиновых смесей и материалы резиновых производств	
Б1.В.ДВ.02.01	Физико-химические основы технологии резиновой промышленности	
Б1.В.ДВ.02.02	Полный курс общей технологии резиновых изделий	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-2	Способен организовать контроль качества сырья, материалов и готовых полимерных изделий	-
ПК-2.1	Знает требования к сырью, катализаторам, основными вспомогательным материалам, стандарты и технические условия для проведения лабораторных анализов основных и вспомогательных материалов и готовых полимерных изделий	-
Б1.В.ДВ.01.01	Сырье и материалы производств полимеров	
Б1.В.ДВ.01.02	Актуальные ингредиенты резиновых смесей и материалы резиновых производств	
Б1.В.ДВ.03.01	Вещества специального назначения резинотехнической и шин-	

		ной промышленности	
Б1.В.ДВ.03.02		Современные модификаторы резиновых смесей и резин	
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-2.2		Умеет выбирать методы испытаний высокомолекулярных соединений и готовых полимерных изделий для получения необходимых данных об их качестве	-
Б1.В.ДВ.01.01		Сырье и материалы производств полимеров	
Б1.В.ДВ.01.02		Актуальные ингредиенты резиновых смесей и материалы резиновых производств	
Б1.В.ДВ.03.01		Вещества специального назначения резинотехнической и шинной промышленности	
Б1.В.ДВ.03.02		Современные модификаторы резиновых смесей и резин	
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-2.3		Владеет методами обобщения результатов лабораторных испытаний для контроля качества высокомолекулярных соединений и изделий на их основе	-
Б1.В.ДВ.01.01		Сырье и материалы производств полимеров	
Б1.В.ДВ.01.02		Актуальные ингредиенты резиновых смесей и материалы резиновых производств	
Б1.В.ДВ.03.01		Вещества специального назначения резинотехнической и шинной промышленности	
Б1.В.ДВ.03.02		Современные модификаторы резиновых смесей и резин	
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3		Способен использовать знания об основных принципах организации технологических процессов переработки полимерных материалов для решения задач профессиональной деятельности	-
ПК-3.1		Знает основные методы получения и переработки полимерных материалов	-
Б1.В.02		Основы промышленной безопасности	
Б1.В.03		Общезаводское хозяйство предприятий	
Б1.В.06		Технология переработки полимеров	
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3.2		Умеет выбирать технологию переработки полимерного материала с учетом исходных и потребительских свойств и областей применения изделий из полимерного материала	-
Б1.В.02		Основы промышленной безопасности	
Б1.В.03		Общезаводское хозяйство предприятий	
Б1.В.06		Технология переработки полимеров	
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3.3		Владеет общими принципами выбора способа синтеза и переработки высокомолекулярных соединений в зависимости от состава и возможностей технологии и оборудования	-
Б1.В.02		Основы промышленной безопасности	
Б1.В.03		Общезаводское хозяйство предприятий	
Б1.В.06		Технология переработки полимеров	
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4		Способен использовать знания об устройстве, принципе действия, основных методах расчета оборудования и проектирова-	-

		ния производств по переработке полимеров	
ПК-4.1		Знает основные принципы устройства и работы оборудования, методы механического и теплового расчета оборудования, основные понятия методов проектирования производств по переработке полимеров	-
Б1.В.05		Оборудование заводов резинотехнической и шинной промышленности	
Б1.В.07		Основы проектирования резинотехнических и шинных производств	
Б1.В.08		Резинотехническое и шинное производство (междисциплинарный курсовой проект)	
Б2.В.01(П)		Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4.2		Умеет выбирать оборудование, необходимое для переработки полимерных материалов, с учетом их потребительских свойств и областей применения	-
Б1.В.05		Оборудование заводов резинотехнической и шинной промышленности	
Б1.В.07		Основы проектирования резинотехнических и шинных производств	
Б1.В.08		Резинотехническое и шинное производство (междисциплинарный курсовой проект)	
Б2.В.01(П)		Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4.3		Владеет знаниями об устройстве, принципе действия, требования по эксплуатации расчету технологических, механических, тепловых характеристик оборудования	-
Б1.В.05		Оборудование заводов резинотехнической и шинной промышленности	
Б1.В.07		Основы проектирования резинотехнических и шинных производств	
Б1.В.08		Резинотехническое и шинное производство (междисциплинарный курсовой проект)	
Б2.В.01(П)		Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-5		Способен использовать современные информационные ресурсы для решения задач в области переработки полимерных материалов для конкретных изделий в соответствии с техническим заданием	-
ПК-5.1		Знает основные способы и средства получения, хранения, переработки информации	-
Б1.В.04		Патентование	
Б1.В.08		Резинотехническое и шинное производство (междисциплинарный курсовой проект)	
Б2.В.02(П)		Производственная практика (преддипломная практика)	
Б3.01(Д)		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-5.2		Умеет работать с компьютером как средством управления информацией	-

Б1.В.04	Патентование	
Б1.В.08	Резинотехническое и шинное производство (междисциплинарный курсовой проект)	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-5.3	Владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты	-
Б1.В.04	Патентование	
Б1.В.08	Резинотехническое и шинное производство (междисциплинарный курсовой проект)	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

ГИА является завершающей стадией формирования компетенций. В ходе проведения ГИА, включающей в себя защиту ВКР, предусматривается оценка результатов обучения, определяемых в программе ГИА.

3. Перечень вопросов для проведения междисциплинарного государственного

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

4. Перечень практических заданий для проведения междисциплинарного государственного экзамена

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

5. Перечень рекомендуемых тем ВКР

- 1 Производство профильных изделий методом экструзии
- 2 Производство пленки для натяжных потолков
- 3 Производство тентового материала
- 4 Производство нефтестойкого материала
- 5 Производство изделий методом литья под давлением
- 6 Производство переплетного материала
- 7 Производство винилискожи для одежды пожарных
- 8 Производство резинотехнических изделий
- 9 Производство полимерных труб
- 10 Производство изделий технического назначения из стеклопластика
- 11 Производство трубного материала
- 12 Производство укрывного материала на основе ПВХ
- 13 Производство изделий из пластмасс методом ротационного формования
- 14 Производство изделий из пластмасс методом прессования

6. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и защите выпускной квалификационной работы.

6.1.Оценивание результатов освоения ООП при проведении междисциплинарного государственного экзамена

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

6.2.Оценивание результатов освоения ООП в процессе защиты ВКР

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности компетенций обучающегося при защите выпускной квалификационной работы.

При защите выпускной квалификационной работы оценивается:

- содержание выпускной квалификационной работы,
- оформление работы,
- презентация выпускной квалификационной работы на защите,
- ответы на вопросы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы фиксируются в баллах. Общее количество баллов (100 б.) складывается из:

- 50 баллов (50% от общей оценки) оценка за содержание ВКР,
- 10 баллов за оформление ВКР,
- 20 баллов за доклад и презентацию выпускной квалификационной работы,
- 20 баллов за ответы на вопросы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы заносятся членами государственной экзаменационной комиссии в листы экзаменатора. При обсуждении результатов защиты по каждому студенту заслушивается мнение всех членов государственной экзаменационной комиссии, коллегиально определяется уровень сформированности компетенций студента и выставляется оценка.

После окончания защиты выпускной квалификационной работы заполненные и подписанные членами государственной экзаменационной комиссии листы экзаменатора сдаются секретарю государственной экзаменационной комиссии.

п/п	Наименование компетенции (группы компетенций)	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Максимальный балл
1.	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5 ПК-6	Содержание выпускной квалификационной работы 50 баллов	Соответствие структуры и содержания работы требованиям профильным профессиональным задачам выпускника и метод. рекомендаций (компетенции)	5
			Полнота и актуальность библиографических источников и электронных источников информации (компетенции)	5
			Глубина анализа источников по теме исследования (компетенции)	5
			Соответствие результатов ВКР поставленным цели и задачам (компетенции)	5
			Полнота и глубина раскрытия теоретической базы работы, тематики ВКР в целом (компетенции)	5
			Практическая направленность работы (компетенции)	5
			Самостоятельность подхода в раскрытии темы, наличие собственной точки зрения (компетенции) документам (компетенции)	5
			Правильность выполнения расчетов (компетенции)	5
			Обоснованность выводов (компетенции)	5
2.		Подготовка и оформление ВКР 10 баллов	Соответствие оформления работы требованиям методических рекомендаций (компетенции)	2,5
			Объем работы соответствует требованиям методических рекомендаций (компетенции)	2,5
			В тексте работы есть ссылки на источники и литературу (компетенции)	2,5
			Список источников и литературы актуален и оформлен в соответствии с требованиями методических рекомендаций (компетенции)	2,5
3.		Содержание качества доклада и оформление презентации 20 баллов	Содержание и качество доклада, (компетенции)	8
			Полнота и соответствие содержания презентации содержанию ВКР (компетенции)	5
			Внешний вид, презентабельность выступления (компетенции)	2

		Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии (компетенции)	5
4.	Ответы на дополнительные вопросы 20 баллов	Полнота, точность, аргументированность ответов, умение найти решение в нестандартной и/или чрезвычайной ситуации (компетенции)	20
ВСЕГО:			100

При оценивании результатов защиты выпускной квалификационной работы применяются следующие шкалы:

Баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
87-100	отлично	высокий
74-86	хорошо	хороший
60-73	удовлетворительно	достаточный
ниже 60	неудовлетворительно	недостаточный