

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технологии и оборудование химических, нефтегазовых  
и пищевых производств»

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
*18.03.01 «Химическая технология»*  
**Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств»**

Рабочая программа государственной итоговой аттестации направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» профиль №4 «Технология химических и нефтегазовых производств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 18.03.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Минобрнауки России приказ № 922 от 7 августа 2020 года.

Рабочая программа:

**обсуждена и рекомендована** к утверждению решением кафедры «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых производств» от 11 апреля 20245 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ТОХП  Левкина Н.Л.

**одобрена** на заседании УМКН от «16» апреля 2025 г., протокол №4.

Председатель УМКН  Левкина Н.Л.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**1.1. Цель государственной итоговой аттестации** – определение соответствия результатов освоения выпускником основной образовательной программы (далее – ООП) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» профиль «Технология химических и нефтегазовых производств» (ФГОС от «от 07.08.2020 года № 910).

### 1.2. Задачи государственной итоговой аттестации:

- проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом и ООП;
- принятие решения о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации (ГИА) и выдаче документа об образовании и о квалификации;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов по ООП.

## 2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 2.1. Форма проведения государственной итоговой аттестации:

- защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

### 2.2. Объем и сроки проведения государственной итоговой аттестации

Объем ГИА – 6 зачетных единиц, в том числе:

- 2 зачетных единиц – для защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

ГИА проводится в 8 семестре 4 курса (итого 4 недели) для очного обучения и в 10 семестре 5 курса для заочного обучения.

### 2.3. Допуск к государственной итоговой аттестации и защите ВКР

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования.

Выпускная квалификационная работа, на основании рекомендации ее руководителя, выносится на заседание выпускающей кафедры, которая принимает решение о допуске к защите. Допуск к защите ВКР оформляется протоколом заседания выпускающей кафедры.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ

В процессе подготовки *ВКР* к процедуре защиты, а также в ходе процедуры защиты формируются и проверяются следующие компетенции:

### Универсальные компетенции

Категория универсальной компетенции	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Формулирует и аргументирует выводы и суждения в рамках проблемной ситуации с применением философского понятийного аппарата

<b>Категория универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование универсальной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции</b>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	<b>ИД-1</b> <sub>УК-2</sub> Формулирует цели проекта, расставляет приоритеты, определяет совокупность задач, обеспечивающих их достижение.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	<b>ИД-1</b> <sub>УК-3</sub> Формирует эффективную команду для работы над проектом; формулирует командную стратегию и организывает ее выполнение; распределяет работы среди членов коллектива; несет ответственность за результаты командной работы. <b>ИД-2</b> <sub>УК-3</sub> Эффективно взаимодействует с членами команды; участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в процессе организации и планирования командной работы; формирует модели презентации результатов работы команды; формулирует командную стратегию в достижении поставленных целей; находит оптимальный выход из конфликтных ситуаций
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<b>ИД-1</b> <sub>УК-4</sub> Применяет знания, сформированные на предшествующих уровнях образования для совершенствования иноязычной коммуникативной компетенции, необходимой для осуществления научной деятельности; <b>ИД-2</b> <sub>УК-4</sub> Использует коммуникативные техники, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<b>ИД-1</b> <sub>УК-5</sub> Определяет влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<b>ИД-1</b> <sub>УК-6</sub> Проявляет способность повышать свой интеллектуальный уровень, квалификацию и мастерство, строить траекторию личностного и профессионального роста и карьеры.

## Общепрофессиональные компетенции

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Научные исследования и разработки	ОПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	<b>ИД-1<sub>опк-1</sub></b> Способен организовать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, применяя современные инструментальные методы исследования, разработка программы проведения научных исследований
Профессиональная методология	ОПК-2. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	<b>ИД-1<sub>опк-2</sub></b> Использует современное оборудование и методы исследования для изучения свойств материалов химической технологии
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-3 Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку.	<b>ИД-1<sub>опк-3</sub></b> Способен разрабатывать технологические нормативы в условиях модернизации процесса получения композиционных материалов на основе инновационных технических решений, обеспечивать контроль технологических параметров и осуществлять выбор оборудования с учетом их требований.
Производственная деятельность	ОПК-4 Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.	<b>ИД-1<sub>опк-4</sub></b> Способен использовать моделирование для оптимизации химико-технологического процесса при создании продукции с учётом требований качества, надёжности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты

## Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
ПК-1 Способен контролировать проведения испытаний наноструктурированных композиционных материалов с заданными свойствами	<p><b>ИД-1<sub>ПК-1</sub></b> Способен создавать дизайн-проект новых видов материалов, в том числе наноструктурированных, и осуществлять исследование свойств разработанных композиционных материалов в соответствии с требованиями технического задания;</p> <p><b>ИД-2<sub>ПК-1</sub></b> Способен использовать процессы твердофазного синтеза при разработке и производстве современных материалов, в том числе наноструктурированных</p>	ПС 26.006
ПК-2 Способен к проведению работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования	<p><b>ИД-1<sub>ПК-2</sub></b> Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследования по изучению структуры и свойств композитов;</p> <p><b>ИД-2<sub>ПК-2</sub></b> Способен применять современные достижения в области электрохимических технологий, направленные на модифицирование поверхностных свойств изделий, на получение новых материалов, на разработку малоотходных технологий, исходя из анализа научно-технической информации и результатов исследования;</p> <p><b>ИД-3<sub>ПК-2</sub></b> Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований в области применения физических методов воздействия в химико-технологических процессах с целью совершенствования технологии получения отечественной химической продукции;</p> <p><b>ИД-4<sub>ПК-2</sub></b> Использует современные приборы и методики, позволяющие провести исследования структуры и свойств электроосаждаемых покрытий, проводит эксперименты, испытания, обработку и анализ научно-технической информации и полученных результатов;</p> <p><b>ИД-5<sub>ПК-2</sub></b> Способен организовывать проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования для профессиональной деятельности;</p> <p><b>ИД-6<sub>ПК-2</sub></b> Способен использовать теоретические основы электрохимического осаждения металлов и сплавов,</p>	ПС 40.011

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
	<p>современную интерпретацию кинетики и механизма процесса с позиции обобщения накопленных экспериментальных данных по составу, структуре и свойствам осадков во взаимосвязи с механизмом и кинетикой образования новой фазы;</p> <p><b>ИД-7<sub>ПК-2</sub></b> Способен применять теоретические и технологические закономерности получения композиционных материалов в области создания композитов с регулируемой структурой и свойствами, исходя из анализа научно-технической информации и результатов исследования</p>	
<p>ПК-3 Способен осуществлять организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю производства наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p><b>ИД-1<sub>ПК-3</sub></b> Способен изучать свойства и контролировать получение наноструктурированных композиционных материалов</p>	<p>ПС 26.001</p>

В процессе подготовки *ВКР* к процедуре защиты, а также в ходе процедуры защиты *ВКР* проверяется сформированность следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Наименование показателя оценивания	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
<p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>ИД-1<sub>УК-1</sub> Представляет последовательно, логично и системно информацию, критично оценивая ее и выявляет общие системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и объектами.</p>	<p><b>знать:</b> основные этапы развития мировой философской мысли; важнейшие школы и учения выдающихся философов; основные отрасли философского знания – онтологии, теории познания, социальной философии, философской антропологии.  <b>уметь:</b> выявлять системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы; логично и последовательно излагать выявленную информацию со ссылками на информационные ресурсы.  <b>владеть:</b> навыками выявления диалектических и формально логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности; навыками восприятия и анализа текста, имеющего философское содержание.</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>
	<p>ИД-2<sub>УК-1</sub> Способен использовать математические методы в рамках системного подхода для решения поставленных задач</p>	<p><b>знать:</b> принципы сбора, отбора и обобщения информации с использованием математических методов  <b>уметь:</b> соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности с использованием математических методов  <b>владеть:</b> навыками практической работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов с использованием математической нотации</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

<p>ИД-З<sub>УК-1</sub> Знает и понимает основные физические явления и фундаментальные физические законы; границы их применимости к важнейшим физическим процессам в рамках системного подхода для решения поставленных задач</p>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные физические явления и основные законы физики; границы применимости законов в важнейших практических приложениях;</li> <li>• основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы измерения;</li> <li>• фундаментальные физические опыты и их роль в развитии физической науки;</li> <li>• назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</li> <li>• основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.</li> <li>• основы дифференциального и интегрального исчисления.</li> <li>• дифференциальные уравнения первого и второго порядков.</li> <li>• элементы теории вероятности и математической статистики.</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</li> <li>• указать, какие законы описывают данное явление или эффект;</li> <li>• истолковывать смысл физических величин и понятий;</li> <li>• записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</li> <li>• работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</li> </ul>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>
--	---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</li> <li>• использовать методы физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;</li> <li>• навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</li> <li>• навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</li> <li>• навыками обработки и интерпретации результатов физического эксперимента;</li> <li>• навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике</li> </ul>		
<p>ИД-4уК-1 Способен использовать методы и модели классической механики в рамках системного подхода для решения поставленных задач</p>	<p><b>знать:</b> теоретическую механику в части таких разделов, как статика, кинематика, динамика, аналитическая механика.</p> <p><b>уметь:</b> проводить простейший анализ изучаемого процесса (явления) с целью понять его физическую природу, корректно ставить задачу исследования и строить модели изучаемого в этой задаче процесса (явления), выбирать рациональные методы</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

	<p>решения поставленных задач и выносить практические рекомендации по результатам их решения, находить оптимальные решения прикладного характера в задачах по своей специальности.</p> <p><b>владеть:</b> основными алгоритмами построения и исследования механико-математических моделей, описывающих поведение механических систем; навыками исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценки пределов применимости полученных результатов.</p>		
<p>ИД-5<sub>УК-1</sub> Знает и понимает основы физической сущности явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации; зависимость между составом, строением и свойствами материалов в рамках системного подхода для решения поставленных задач</p>	<p><b>знать:</b> структуру, свойства, строение и классификацию различных современных материалов, способы их обработки, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т. д.), их влияние на структуру</p> <p><b>уметь:</b> проводить микро- и макроскопический методы анализа и синтеза изделий из различных материалов; выбирать способы изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; различать маркировку различных материалов</p> <p><b>владеть:</b> навыками проведения микро- и макроскопического методов анализа и синтеза изделий из различных материалов;</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		выбора способов изменения структуры и свойств материалов для обеспечения необходимого уровня качества изделий из них; определения процентного соотношения химических элементов в материале по его маркировке		
	ИД-б <sub>УК-1</sub> Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	<b>знать:</b> достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов; основные критерии работоспособности деталей машин; <b>уметь:</b> обоснованно подбирать критерии работоспособности деталей и узлов машин; разрабатывать конструкторскую документацию; <b>владеть:</b> навыками расчета и конструирования отдельных узлов и деталей химического оборудования	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
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	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Способен анализировать и применять требования права в профессиональной деятельности	<b>знать:</b> базовые понятия теории права; основные принципы устройства государственной власти и основы правовой системы в Российской Федерации; формы реализации правовых норм; отрасли права РФ и их основные источники; правовые требования, необходимые для осуществления профессиональной деятельности. <b>уметь:</b> анализировать использование требований права, решать задачи в соответствии с действующим национальным законодательством, общепризнанными принципами и требованиями международного права в рамках избранных видов профессиональной	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

		<p>деятельности.</p> <p><b>владеть:</b> навыками применения анализа и применения требований права в профессиональной деятельности</p>		
	<p>ИД-2<sub>УК-2</sub> Понимает необходимость определения круга задач в рамках поставленной цели, планирования собственной деятельности исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; выбора оптимальных способов решения исходя из действующих правовых норм.</p>	<p><b>знать:</b> правовые нормы, регулирующие экономическую деятельность всех субъектов рыночных отношений.</p> <p><b>уметь:</b> определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; решать поставленные задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности</p> <p><b>владеть:</b> практическим опытом применения нормативной базы касающейся экономической деятельности.</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>
	<p>ИД-3<sub>УК-2</sub> Знает основные законы электротехники, типы и принцип работ электрических машин и электронных устройств и выбирает оптимальные способы решения профессиональных задач с учетом имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p><b>знать:</b> основные законы электротехники; основные типы электрических машин и трансформаторов и области их применения; основные законы электротехники для электрических и магнитных цепей; методы измерения электрических и магнитных величин, принцип работы основных электрических машин и аппаратов их рабочие и пусковые характеристики.</p> <p><b>уметь:</b> формулировать задачи улучшения качества элементов электротехники, разрабатывать принципиальные электрические схемы и проектировать типовые электрические и электронные устройства.</p> <p><b>владеть:</b> навыками работы с</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

	электротехнической аппаратурой и электронными устройствами; методами измерения электрических и магнитных величин		
ИД-4 <sub>УК-2</sub> Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, связанных с формой и взаимным расположением пространственных объектов.	<p><b>знать:</b>методику построения способом прямоугольного проецирования изображений точки, прямой, плоскости, простого и составного геометрического тела, и отображения на чертеже их взаимного положения в пространстве; методы решения позиционных и метрических задач, способы преобразования чертежа; способы образования кривых линий и поверхностей; методы построения проекций плоских сечений и линий пересечения поверхностей геометрических тел.</p> <p><b>уметь:</b>использовать способы построения изображений (чертежей) пространственных фигур на плоскости; находить способы решения и исследования пространственных задач при помощи изображений; выполнять чертежи в соответствии со стандартными правилами их оформления и свободно читать их; использовать системы автоматизированного проектирования и черчения для создания проектно-конструкторской документации.</p> <p><b>владеть:</b> развитым пространственным представлением; навыками логического мышления, позволяющими грамотно пользоваться языком чертежа, как в традиционном «ручном», так и в</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

	компьютерном исполнении; алгоритмами решения задач, связанных с формой и взаимным расположением пространственных фигур.		
ИД-5 <sub>УК-2</sub> Способен применять правовые нормы в области хозяйствования предприятия для решения задач в области избранных видов профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b> основные положения юридического лица; сущность правоспособности юридического лица; порядок учреждения, регистрации, реорганизации и ликвидации юридического лица; особенности учредительных документов юридического лица; права и обязанности юридического лица; основные черты, задачи и функции предприятия; типы предприятий по различным признакам; особенности функционирования предприятий различных организационно-правовых форм.</p> <p><b>уметь:</b> анализировать использование правовых норм в области хозяйствования предприятия в различных ситуациях</p> <p><b>владеть:</b> практическим опытом применения нормативной базы, касающейся хозяйственной деятельности предприятия.</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
ИД-6 <sub>УК-2</sub> Разрабатывает конструкторскую документацию с использованием систем графического проектирования в соответствии с требованиями ЕСКД	<p><b>знать:</b> правила оформления чертежей по ЕСКД; способы соединения деталей, правила изображения и обозначения резьбы; правила построения и оформления чертежей, сварных и др. соединений деталей машин и инженерных сооружений; основные виды проектно-конструкторской документации на стадиях разработки проекта (чертеж общего вида сборочной единицы, сборочный чертеж, спецификация, чертежи деталей) и правила</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

	<p>их оформления с соблюдением стандартов; средства компьютерной графики.</p> <p><b>уметь:</b> выполнять чертежи в соответствии со стандартными правилами их оформления и свободно читать их; строить изображения и соединения деталей, изображать и обозначать резьбу; выполнять рабочие чертежи и эскизы деталей, изображать сборочные чертежи изделий; пользоваться справочной литературой; использовать системы графического проектирования для создания проектно-конструкторской документации.</p> <p><b>владеть:</b> методами использования знания принципов работы конструкции, условий монтажа и технологии их производства при изучении общетехнических и специальных дисциплин; методами конструирования деталей машин и механизмов с учётом условий производственной технологии; методами осуществления технического контроля, разработки технической документации в условиях действующего производства; навыками грамотного и профессионального применения средств компьютерной графики.</p>		
<p>ИД-7<sub>УК-2</sub> Знает и понимает основы законы и модели механики и границы их применения, методики расчета деталей и конструкций в рамках системного подхода для</p>	<p><b>знать:</b> основы законы и модели механики и границы их применения, методики расчета деталей и конструкций.основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно- деформированного состояния в элементах конструкций, методы проектных и проверочных расчетов</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

<p>решения поставленных задач расчета и моделирования конструкций</p>	<p>изделий;  <b>уметь:</b> формулировать и применять инженерные знания для решения типовых задач сопротивления материалов, формулировать в рамках заданной расчетной системы совокупность задач обеспечивающих достижение необходимых параметров конструкций, материалов и сечений, на основе полученных расчетов конструкции оценивать практические последствия принятых решений.  <b>владеть:</b> системным подходом для решения типовых задач сопротивления материалов, навыками сбора и поиска информации по объекту расчета конструкции, проводить анализ свойств объекта и обобщает результаты исследования для решения задачи, методами моделирования и расчета типовых задач расчета конструкций, навыками проведения испытаний материалов и типовых конструкций.</p>		
<p>ИД-8<sub>ук-2</sub> Способен определять границы применимости различных материалов в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их обработки, исходя из физико-механических свойств и технических условий на изготовление изделий.</p>	<p><b>знать:</b> марки конструкционных и инструментальных материалов. основные технологические свойства конструкционных и инструментальных материалов, виды и методы термической обработки конструкционных материалов.  <b>уметь:</b> разрабатывать предложение, по изменению марки материала учитывая работу детали в узле, его механические свойства, технологичность, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин, инструмента</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		<p>и других изделий профессиональной деятельности; выбирать марку материала учитывая работу детали в узле.проводить качественную и количественную оценку технологичности применяемого материала деталей машиностроения; определять вид, метод и способ термической обработки материала в зависимости от его физико-механических свойств и технических условий на изготовление изделия; разрабатывать технологические маршруты термической обработки материалов.</p> <p><b>владеть:</b> навыками определения технологических свойств марок материалов заготовки, обеспечивающих экономичность, технологичность и качество проектируемой детали и заготовки; навыками назначения вида и метода термической обработки материалов.</p>		
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>ИД-1<sub>УК-3</sub> Реализует свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, учитывая особенности поведения и интересы других участников</p>	<p><b>знать:</b> проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; основы стратегического управления человеческими ресурсами, нормативные правовые акты, касающиеся организации и осуществления профессиональной деятельности;</p> <p><b>уметь:</b> определять стиль управления для эффективной работы команды; выработать командную стратегию; применять принципы и методы организации командной деятельности;</p> <p><b>владеть:</b> практическим опытом участия в разработке стратегии командной работы;</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		участия в командной работе, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.		
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1.УК-4 Применяет знания устной и письменной коммуникации на государственном языке РФ и иностранном (ых) языке (ах) для реализации задач профессиональной деятельности.	<p><b>знать:</b> основы и нормы изучаемого иностранного языка; фонетические и грамматические особенности изучаемого иностранного языка; основную лексику для ведения диалога этикетного характера в стандартных ситуациях общения (уметь представиться, поприветствовать, поблагодарить и т.д.),</p> <p><b>уметь:</b> использовать языковые средства в устной речи, аудировании, чтении и письме; находить, анализировать информацию на иностранном языке; применять полученные знания для решения коммуникативных задач.</p> <p><b>владеть:</b> развитыми навыками чтения с пониманием основного содержания учебных и аутентичных текстов в пределах программного материала, выделяя значимую информацию; навыками разговорной речи на иностранном языке, ведения диалога-обмена мнениями; навыками понимания высказываний в самых распространенных, стандартных ситуациях общения в пределах программного материала</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
	ИД-2 <sub>УК-4</sub> Применяет фонетические, лексические и грамматические нормы родного языков в процессе академического и	<b>знать:</b> современные коммуникативные технологии (внешние и внутренние) и речевые нормы устной и письменной речи для осуществления академического и профессионального взаимодействия.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

<p>профессионального взаимодействия.</p>	<p><b>уметь:</b>выражать свое мнение, оценку, используя современные коммуникативные технологии; формулировать форму и содержание коммуникации в устной и письменной речи с целью обеспечения академического и профессионального взаимодействия в формате монолога, диалога, дискуссии.</p> <p><b>владеть:</b>способностью логически верно, аргументировано, и ясно строить устную и письменную речь на уровне, обеспечивающем академическое и профессиональное взаимодействие; нормами речевого этикета и современными коммуникативными технологиями</p>		
<p>ИД-З<sub>УК-4</sub> Применяет коммуникативные знания, необходимые для профессионального взаимодействия на государственном языке РФ и иностранном (ых) языке (ах)</p>	<p><b>знать:</b> лексико-грамматический минимум в объеме, необходимом для общения и работы с иноязычными текстами в процессе профессиональной деятельности; правила этикета профессионального общения; лексику и фразеологию изучаемой дисциплины общего и терминологического характера; фонетические и грамматические особенности изучаемого иностранного языка.</p> <p><b>уметь:</b> соотносить языковые средства с конкретными ситуациями, условиями общения и использовать иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности; понимать на слух аутентичные тексты профессиональной направленности.</p> <p><b>владеть:</b> иностранным языком в объеме,</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

	<p>необходимом для получения и извлечения информации из зарубежных источников, а также для реализации коммуникативных функций в устной и письменной форме, что позволяет осуществлять профессиональное общение на базовом уровне, т.е. владеть навыками выражения своих мыслей и мнения в устной форме, навыками письменного изложения собственной точки зрения, умением делать подготовленные сообщения по профессиональной тематике.</p>		
<p>ИД-4<sub>УК-4</sub> Знает литературную форму государственного языка, основы устной и письменной коммуникации на иностранном языке, функциональные стили языка, требования к деловой коммуникации.</p>	<p><b>знать:</b> специфические особенности делового стиля изучаемого языка; иноязычные лексико-грамматические структуры, свойственные деловому стилю устной и письменной речи; правила и принципы конструирования делового письма, принципы организации текста электронного сообщения, служебной записки, публичного выступления.</p> <p><b>уметь:</b> применять официально-деловую терминологию в иноязычной устной и письменной речи; вести деловую корреспонденцию на иностранном языке, правильно ее оформлять в языковом отношении.</p> <p><b>владеть:</b> основными видами устной и письменной коммуникации в сферах делового общения; навыками чтения литературы деловой направленности, устной публичной речи, восприятия на слух иноязычной речи; навыками разговорной речи на иностранном языке; навыками</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		работы со словарями и справочниками, с Интернет- ресурсами; переписки на иностранном языке.		
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 <sub>УК-5</sub> Демонстрирует знание этапов исторического и культурного развития России, понимание межкультурного разнообразия общества в социально-историческом контексте	<p><b>знать:</b> место и роль России в мировой истории и современном мире; закономерности и особенности исторического развития; основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей, основные исторические эпохи, хронологию исторических событий;</p> <p><b>уметь:</b> ориентироваться в мировом историческом процессе, анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; использовать навыки всесторонней и объективной оценки исторических событий и процессов; выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому своей страны, вклада в достижения мировой цивилизации; использовать базовые знания для оценки ценностей мировой культуры, опираясь на них в своем личностном и общекультурном развитии;</p> <p><b>владеть:</b> способами выявления причин межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм государственной, общественной, религиозной и культурной жизни; навыками ведения межкультурного и межнационального диалога</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

	<p>ИД-2<sub>УК-5</sub> Определяет и понимает межкультурное разнообразие общества в этическом и философском контекстах</p>	<p><b>знать:</b> основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.  <b>уметь:</b> выявлять ценностные основания межкультурного взаимодействия и его места в формировании общечеловеческих культурных универсалий; выявлять причины межкультурного разнообразия общества с учетом исторически сложившихся форм: государственной, общественной, религиозной; выявлять влияние взаимодействия культур и социального разнообразия на процессы развития мировой цивилизации.  <b>владеть:</b> практическим опытом анализа философских и исторических фактов, опытом оценки явлений культуры.</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>
	<p>ИД-3<sub>УК-5</sub> Демонстрирует знание специфики российского цивилизационного развития, толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям</p>	<p><b>знать:</b> фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения российской цивилизации и их значимость; особенности современной политической организации российского общества; фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации.  <b>уметь:</b> адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям; проявлять в своем поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп.</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		<b>владеть:</b> навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.		
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 <sub>ук-6</sub> Выстраивает и реализовывает траекторию профессионального и личностного развития, на основе принципов образования и требований рынка труда.	<b>знать:</b> способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей; стратегии личностного развития; эффективные способы самообучения и критерии оценки успешности личности. <b>уметь:</b> определять задачи саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго- средне- и краткосрочные с обоснованием их актуальности и определением необходимых ресурсов приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности; приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
	ИД-2 <sub>ук-6</sub> Способен адаптироваться к новым формам и ритму учебного процесса, самостоятельно осваивать знания по химической технологии	<b>знать:</b> базовую терминологию, относящуюся к химической технологии; основные виды продукции, выпускаемой химической промышленностью; <b>уметь:</b> пользоваться учебной и справочной литературой; обобщать и систематизировать литературные данные для подготовки реферата. <b>владеть:</b> знаниями основ химической технологии; общими методами учебно-исследовательской деятельности	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1<sub>УК-7</sub> Применяет средства и методы физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><b>знать:</b> закономерности функционирования здорового организма; принципы распределения физических нагрузок; нормативы физической готовности по общей физической группе и с учетом индивидуальных условий физического развития человеческого организма; способы пропаганды здорового образа жизни.  <b>уметь:</b> поддерживать должный уровень физической подготовленности; грамотно распределить нагрузки; выработать индивидуальную программу физической подготовки, учитывающую индивидуальные особенности развития организма  <b>владеть:</b> методами поддержки должного уровня физической подготовленности; навыками обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности; базовыми приемами пропаганды здорового образа жизни.</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>
	<p>ИД-2<sub>УК-7</sub> Применяет средства и методы игровых видов спорта и оздоровительной физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><b>знать:</b> правила и методику составления комплексов гигиенической гимнастики и общеразвивающих упражнений.  <b>уметь:</b> разрабатывать профилактические комплексы упражнений для формирования необходимых физических качеств, двигательных умений и навыков применительно к избранной профессии.  <b>владеть:</b> техникой изучаемых физических упражнений, навыками использования средств физической культуры в оздоровительных целях. Применяет методы</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		и средства физической культуры в сохранении и укреплении здоровья, развития качеств и свойств личности, необходимых в избранной профессии.		
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	ИД-1 <sub>УК-8</sub> Создает и поддерживает условия жизнедеятельности, соответствующие требованиям безопасности и (или) безвредности среды обитания человека; осуществляет профилактические при угрозе, а также ликвидационные мероприятия при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<p><b>знать:</b> классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации и военных конфликтов</p> <p><b>уметь:</b> поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.</p> <p><b>владеть:</b> методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
	ИД-3 <sub>УК-8</sub> Создает и поддерживает в техносфере безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной	<p><b>знать:</b> правила и методы создания безопасных условий жизнедеятельности, государственные инструменты регулирования, природоохранное оборудование необходимые для</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

	среды, обеспечения устойчивого развития общества	сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества <b>уметь:</b> подбирать варианты повышения безопасности техногенных объектов, создавать и поддерживать на них безопасных условий, необходимых для сохранения природной среды <b>владеть:</b> методами оценки качества природных объектов и поддержания безопасных условий жизнедеятельности, необходимые для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества		
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	ИД-1 <sub>УК-9</sub> Реализует дефектологические знания, умения и навыки при взаимодействии с людьми в социальной и профессиональной деятельности.	<b>знать:</b> понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах. <b>уметь:</b> планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. <b>владеть:</b> навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИД-1 <sub>УК-10</sub> Понимает базовые принципы функционирования экономики и принимает обоснованные экономические решения в различных областях	<b>знать:</b> базовые принципы функционирования экономики, хозяйственной деятельности; цели и формы участия государства в экономике; базовые принципы и инструменты бюджетной, налоговой, денежно-кредитной, социальной, пенсионной политики	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

	<p>жизнедеятельности, в том числе использует инструменты личного финансового планирования</p>	<p>государства.  <b>уметь:</b> руководствоваться экономическими принципами при обосновании принимаемых решений, просчитывать экономические решения, применять методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных целей  <b>владеть:</b> навыками планирования принятия решений, исходя из экономических принципов и расчетов; практическим опытом в решении профессиональных и личных финансовых задач на основе экономических критериев.</p>		
	<p>ИД-2УК-10 Способен провести анализ эффективности хозяйственной деятельности предприятия и на его основе принимать обоснованные экономические решения.</p>	<p><b>знать:</b> сущность основных ресурсов предприятия: основных, оборотных средств, персонала, а также особенностей их влияния на результаты деятельности предприятия; основные показатели эффективности деятельности предприятия; методы оценки хозяйственной деятельности предприятия  <b>уметь:</b> использовать основные расчетные методики оценки ресурсов предприятия в целях определения ключевых проблем функционирования предприятия в конкретной хозяйственной ситуации; рассчитывать базовые экономические показатели эффективности хозяйственной деятельности предприятия.  <b>владеть:</b> приемами оценки эффективности различных аспектов работы хозяйствующих субъектов; навыками принятия</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		управленческих решений на основе моделирования конкретной экономической ситуации.		
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1 <sub>УК-11</sub> Понимает неприемлемость и противозаконность коррупционных действий и способен противодействовать им при осуществлении профессиональной деятельности	<b>знать:</b> сущность коррупционной деятельности; основные направления антикоррупционной политики государства; источники права антикоррупционного законодательства; сущность профессиональной деформации. <b>уметь:</b> понимать признаки коррупционного поведения личности; осознавать ответственность за коррупционные действия; выявлять случаи коррупционного поведения и осознавать его последствия; <b>владеть:</b> навыками применения осознанных воздействий в целях пресечения коррупционного поведения при осуществлении профессиональной деятельности	Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе	ИД -1 <sub>ОПК-1</sub> Способен изучить особенности химико-технологических процессов в базовых секторах химической отрасли	<b>знать:</b> базовые отрасли химической технологии; особенности основных химико-технологических процессов; свойства и области применения отдельных видов продукции, выпускаемой химической промышленностью; <b>уметь:</b> проводить сравнительный анализ свойств основных видов химической продукции и выбор областей её применения; <b>владеть:</b> знаниями основ базовых химико-технологических процессов и навыками их анализа.	Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

<p>химической связи и свойствах различных классов химических элементов</p>	<p>ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы общей химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов.</p>	<p><b>знать:</b> содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах; учение о строении вещества, электронное строение атомов и Периодический закон Д.И.Менделеева, принципы построения периодической системы элементов, основы теории химической связи и строения молекул, строение вещества в конденсированном состоянии; химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений; учение о направлении химического процесса (химическая термодинамика); учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии; классификацию и условия протекания реакций в водных растворах без изменения и с изменением степеней окисления элементов.</p> <p><b>уметь:</b> использовать знания, накопленные при изучении курса «Общая химия», для понимания свойств веществ и материалов, а также сущности явлений и химических процессов, протекающих в окружающем нас мире; записывать стехиометрические, ионные, окислительно-восстановительные, термохимические и кинетические уравнения реакций; проводить расчеты по уравнениям химических реакций на основе законов стехиометрии с использованием основных понятий и физических величин;</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>
--	---	---	---	---

		<p>определять тип химической реакции по различным признакам классификации, возможность, скорость и глубину ее протекания;</p> <p>- характеризовать влияние различных факторов на скорость реакции и смещение химического равновесия в гомогенных и гетерогенных системах; предсказывать окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ на основе электронного строения атомов или ионов, входящих в их состав; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения общей химии для решения профессиональных задач.</p> <p><b>владеть:</b> обобщенными приемами исследовательской деятельности (постановка задачи в лабораторной работе или отдельном опыте, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения); элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; основными методами, способами и средствами получения, накопления и переработки информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных соединений веществ, на основе</p>		
--	--	--	--	--

		<p>электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов;</p> <p>экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений.</p>		
	<p>ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Знает основные классы органических соединений, особенности их строения, номенклатуру, способы получения и химические свойства, а также основные механизмы протекания органических реакций.</p>	<p><b>знать:</b> содержание теории строения органических веществ, составляющих теоретические основы органической химии как системы знаний о веществах и химических процессах; органические вещества, встречающиеся в природе, и их роль в окружающей среде; о природных источниках органических веществ и их рациональном использовании; степень токсичности органических соединений, их действие на живые организмы; принципы классификации и номенклатуру органических соединений; строение органических соединений; классификацию органических реакций; свойства основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений.</p> <p><b>уметь:</b> анализировать логические цепочки «строение-свойства-применение органических веществ»; представлять механизмы химических реакций с участием органических соединений, протекающих в технологических процессах и в окружающем мире; предложить пути синтеза заданного органического вещества; синтезировать органические соединения,</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		<p>проводить качественный и количественный анализ органического соединения с использованием химических и физико-химических методов анализа.</p> <p><b>владеть:</b> практическими навыками тонкого органического синтеза ; способностью использовать знания свойств органических соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности; теоретическими методами описания свойств органических соединений на основе спектрального анализа элементов); экспериментальными методами определения физико-химических свойств органических соединений); экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений</p>		
	<p>ИД-4<sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы аналитической химии и понимает сущность аналитических методов анализа, способен выбрать аналитический метод анализа основываясь на протекающих, в ходе проведения анализа, химических реакций.</p>	<p><b>знать:</b> содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах; учение о строении вещества, электронное строение атомов, основы теории химической связи и строения молекул, строение вещества в конденсированном состоянии; метрологические характеристики методов анализа; методы описания фазовых и химических равновесий; типы реакций и процессов в аналитической химии (кислотно-основные реакции, реакции комплексообразования, окислительно-</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		<p>восстановительные реакции)</p> <p><b>уметь:</b> проводить расчеты по уравнениям химических реакций на основе законов стехиометрии с использованием основных понятий и физических величин; свободно и правильно пользоваться химической терминологией; производить расчеты для приготовления растворов заданной концентрации, производить расчёт pH в растворах слабых и сильных электролитов, буферных растворов, производить расчёт возможности образования и растворение осадков (ПР, солевой эффект и др.; выполнять основные химические операции, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач.</p> <p><b>владеть:</b> обобщенными приемами исследовательской деятельности (постановка задачи в лабораторной работе или отдельном опыте, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения); элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; техникой химического эксперимента, техникой взвешивания на теххимических и аналитических весах, основными методами</p>		
--	--	--	--	--

		анализа, способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы).		
	ИД-5 <sub>ОПК-1</sub> Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, основываясь на знании основных законов физической химии (химической термодинамики, химической кинетики, фазовых равновесий, электрохимии).	<p><b>знать:</b> перспективы развития физической химии как теоретической базы синтетической химии и химической технологии; начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики;</p> <p>- методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамику растворов электролитов;</p> <p><b>уметь:</b> прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях;</p> <p>- определять направленность процесса в заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах; определять составы сосуществующих фаз в бинарных гетерогенных системах;</p> <p><b>владеть:</b> навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления и объема; вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре; вычисления давления насыщенного пара над индивидуальным веществом; вычисления состава</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

		сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах.		
ИД-6 <sub>ОПК-1</sub> Способен проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем.	<p><b>знать:</b> основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем. Классификацию дисперсных систем. Способы получения и идентификации дисперсных систем. Основные законы коллоидной химии и следствия из них.</p> <p><b>уметь:</b> проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений. Использовать графические зависимости и математические модели различных поверхностных явлений.</p> <p><b>владеть:</b> методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости.</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.	
ИД-7 <sub>ОПК-1</sub> Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов.	<p><b>знать:</b> содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах; учение о строении вещества, электронное строение атомов и Периодический закон Д.И.Менделеева, принципы построения периодической системы элементов, основы теории химической связи и строения молекул, строение вещества в конденсированном состоянии; химические свойства элементов</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.	

		<p>различных групп Периодической системы и их важнейших соединений и свойства координационных соединений; учение о направлении химического процесса (химическая термодинамика); учение о скорости химического процесса (химическая кинетика) и химическом равновесии; классификацию и условия протекания реакций в водных растворах без изменения и с изменением степеней окисления элементов.</p> <p><b>уметь:</b> использовать знания, накопленные при изучении курса «Неорганическая химия», для понимания свойств веществ и материалов, а также сущности явлений и химических процессов, протекающих в окружающем нас мире; записывать стехиометрические, ионные, окислительно-восстановительные, термохимические и кинетические уравнения реакций; проводить расчеты по уравнениям химических реакций на основе законов стехиометрии с использованием основных понятий и физических величин; определять тип химической реакции по различным признакам классификации, возможность, скорость и глубину ее протекания;</p> <p>- характеризовать влияние различных факторов на скорость реакции и смещение химического равновесия в гомогенных и гетерогенных системах; предсказывать окислительно-восстановительные свойства неорганических веществ на основе</p>		
--	--	---	--	--

		<p>электронного строения атомов или ионов, входящих в их состав; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач.</p> <p><b>владеть:</b> обобщенными приемами исследовательской деятельности (постановка задачи в лабораторной работе или отдельном опыте, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения); элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами; основными методами, способами и средствами получения, накопления и переработки информации; теоретическими методами описания свойств простых и сложных соединений веществ, на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов; экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений.</p>		
--	--	---	--	--

	<p>ИД-8<sub>ОПК-1</sub> Способен изучить общие закономерности химических процессов, анализировать химико-технологической системы и химико-технологические процессы в технологии химических и нефтегазовых производств</p>	<p><b>знать:</b> теоретические основы химической технологии, основные принципы организации химического производства, его иерархическую структуры; основные химические производства;  <b>уметь:</b> синтезировать и анализировать современную химико-технологическую систему; выполнять материальные расчеты;  <b>владеть:</b> навыками выбора оптимального технологического процесса и параметров производства; способами и приемами построения технологических схем</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>
	<p>ИД-9<sub>ОПК-1</sub> Способность изучать кинетику химических процессов, методы расчета различных кинетических параметров химических реакций.</p>	<p><b>знать:</b> перспективы развития химической кинетики как теоретической базы синтетической химии и химической технологии; основные понятия и уравнения химической кинетики; кинетические закономерности химических реакций в закрытых системах; влияние концентрации, температуры, катализаторов на скорость химических реакций;  <b>уметь:</b> прогнозировать влияние различных факторов на скорость химических реакций; определять основные кинетические закономерности химических процессов; использовать математические модели кинетики химико-технологических процессов; определять кинетические параметры химических процессов в промышленных аппаратах  <b>владеть:</b> вычисления констант скорости химических реакций при заданной</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		температуре; вычисления температурного коэффициента скорости реакции и энергии активации химических реакций; вычисления частного и общего порядка реакции; определения оптимальных технологических режимов работы химического оборудования.		
	ИД-10 <sub>ОПК-1</sub> Способен изучать теоретические основы химико-технологических процессов органического и нефтехимического синтеза; механизм химических реакций, происходящих при получении продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	<p><b>знать:</b> общие закономерности и механизмы осуществления основных процессов органического и нефтехимического синтеза; основные понятия и законы химической термодинамики, кинетики и процессов тепло- и массообмена; основные технологические и термодинамические критерии эффективности химико-технологического процесса; основные положения теории каталитических превращений в органическом и нефтехимическом синтезе; методы расчета термодинамических характеристик, материальных балансов и стехиометрии химических реакций, характеристик равновесных состояний, основ обработки экспериментальных данных</p> <p><b>уметь:</b> работать со справочной литературой (таблицами, расчетными диаграммами и номограммами), предназначенной для решения инженерных химико-технологических задач; производить расчет термодинамических и кинетических характеристик типовых процессов химической технологии; решать термодинамические и кинетические задачи</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, работы, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

		<p>по расчету параметров технологического режима и определяющих размеров основных аппаратов химической технологии;</p> <p><b>владеть:</b> методами расчета химического равновесия и повышения скорости химико-технологических процессов; знаниями расчетов термодинамических и кинетических величин и методов оценки возможного протекания различных химико-технологических процессов; расчетом гомогенных и гетерогенных химико-технологических процессах, в которых протекают химические и фазовые превращения с поглощением и выделением тепла.</p>		
	<p>ИД-11<sub>ОПК-1</sub> Способен изучать основные понятия, законы электрохимии и физико-химические основы электрохимических явлений и процессов, опираясь на знания о строении вещества, природе химической связи и свойства различных классов химических элементов</p>	<p><b>знать:</b> основные положения теории растворов электролитов; основы термодинамики электрохимических систем; основные положения электрохимической кинетики процессов выделения водорода, кислорода, металлов, анодного растворения и пассивации металлов;</p> <p><b>уметь:</b> использовать теоретические знания по термодинамике и кинетике электрохимических процессов для осуществления экспериментальных исследований и испытаний результатов;</p> <p><b>владеть:</b> навыками организации и проведения экспериментальной работы, опираясь на теоретические знания, навыки обработки и интерпретации экспериментальных результатов.</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Использует математические и физические методы для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b> системы и методы расчета типовых деталей и узлов машин, деталей оборудования химической промышленности;</p> <p><b>уметь:</b> использовать методы расчета деталей и узлов машин химической промышленности;</p> <p><b>владеть:</b> методами расчета деталей и узлов с учетом необходимых материалов</p>		
	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Способен к изучению методов расчета основных процессов химической и нефтехимической технологии, расчета основных размеров аппаратов и ознакомление с конструктивными схемами основных аппаратов, а также формирование практических навыков для решения задач профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b> основные гидромеханические процессы и аппараты для них; основные законы теплопередачи, теплообмена; законы массообменных процессов;</p> <p><b>уметь:</b> проводить расчеты различных аппаратов, применяемых для проведения гидромеханических процессов, теплообменников, выпарных и массообменных аппаратов и сушилок.</p> <p><b>владеть:</b> методиками теплового и материального расчета; методами оптимизации основных процессов; методами расчета и анализа режимов работы технологического оборудования.</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
	ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> Способен овладеть теорией, определяющей конструктивные особенности оборудования производств базовых химических продуктов; изучить основные типы химических реакторов и конструкционных	<p><b>знать:</b> типы и назначение химических реакторов; конструктивные особенности различных типов реакторного оборудования; назначение и характеристику основных элементов химических реакторов</p> <p><b>уметь:</b> обосновать выбор типа реактора; произвести расчет материального и теплового баланса для заданного процесса; обосновать выбор конструкционного материала для реактора, применяемого в</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

	<p>материалов, применяемых при их создании; овладеть навыками технологических расчетов для решения задач профессиональной</p>	<p>конкретном химическом процессе  <b>владеть:</b> методами выбора типа химического реактора; методиками расчета материального и теплового балансов реакторного оборудования; методиками обоснованного подбора конструкционных материалов для различных типов химических реакторов.</p>		
	<p>ИД-4<sub>ОПК-2</sub> Способен к освоению теоретических основ технической термодинамики и теплотехники, включающих в себя термодинамический анализ энерготехнологических систем и теорию тепломассопереноса; изучение конструкций, принципов работы и методов теплового расчета энергетического и энерготехнологического оборудования промышленных предприятий для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>знать:</b> состояние и перспективы развития химической промышленности и смежных отраслей; базовые методы исследовательской деятельности в области теплотехники; основные законы термодинамики; свойства различных рабочих тел и методы расчета параметров и процессов изменения их состояния; количественные и качественные методы термодинамического анализа процессов и циклов тепловых двигателей и аппаратов с целью повышения тепловой экономичности, уменьшения капитальных затрат, уменьшения или сведения к минимуму отрицательного воздействия на окружающую среду в процессе эксплуатации этого оборудования  <b>уметь:</b> проводить необходимые термодинамические и теплотехнические расчеты; осуществлять выбор оптимальных вариантов при решении практических задач, связанных с совершенствованием и работой разнообразного теплотехнического оборудования.  <b>владеть:</b> методами определения</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; методами расчета термодинамических процессов реальных газов и паров; навыками составления тепловых балансов топливоиспользующего оборудования нефтегазовых производств.		
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Использует нормативные и законодательные акты Российской Федерации, необходимые для решения поставленных задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности	<p><b>знать:</b> формулирование базисных понятий, методов экономической науки, форм и показателей финансовой оценки.</p> <p><b>уметь:</b> рассчитывать показатели оценки эффективности инвестиционного проекта; решать экономические задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности с учётом законодательства Российской Федерации.</p> <p><b>владеть:</b> практическим опытом применения методики технико-экономического анализа в проектной деятельности с учётом законодательства Российской Федерации.</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Способен решать экологические проблемы на предприятиях химической и нефтегазовой отрасли в соответствии с требованиями действующего законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды.	<p><b>знать:</b> основные источники загрязнения окружающей природной среды на химических и нефтегазовых предприятиях, основные способы и аппаратное оформление процессов очистки воздуха, сточных вод, а также принципы вторичной переработки отходов нефтехимической технологии; конструкционные особенности очистного оборудования.</p> <p><b>уметь:</b> находить места образования загрязнителей и понимая их специфику и химическую природу предложить</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

		<p>эффективную схему снижения количества загрязняющих потоков или их полное устранение.</p> <p><b>владеть:</b> нормативно-технической информацией в сфере природоохранной деятельности, принципами нормирования объемов загрязняющих веществ с учетом действующего законодательства Российской Федерации в области экологии.</p>		
<p>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</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Знание особенностей функционирования систем автоматического управления для оценки состояния оборудования в процессе его нормальной эксплуатации для обеспечения его бесперебойной работы</p>	<p><b>знать:</b> методы построения технологических схем на основе химико-технологических процессов; особенности функционирования систем автоматического управления; методы разработки алгоритмов управления химико-технологических процессов;</p> <p><b>уметь:</b> применять методы анализа и синтеза систем автоматического управления химико-технологическими процессами;</p> <p><b>владеть:</b> методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования; особенностями функционирования средств и систем автоматизации и обеспечить их бесперебойную и безаварийную работу.</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>
	<p>ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Способен выбрать технологическое оборудование для производства изделий различного функционального назначения, осуществлять</p>	<p><b>знать:</b> общие положения и особенности проектирования предприятий по переработке полимеров; основы выбора и инженерной оценки оборудования;</p> <p><b>уметь:</b> провести расчет и выбор оборудования с учетом химической кинетики и термодинамики процессов;</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

	<p>изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья для получения изделий с заданным комплексом свойств</p>	<p>анализировать различные варианты аппаратурно-технологических схем производства и выбрать оптимальную компоновку оборудования, обеспечивающую получение изделий с заданным комплексом свойств; изменять параметры технологического процесса при изменении характеристик сырья для получения изделий с заданным комплексом свойств;  <b>владеть:</b> приемами проектирования технологических процессов; информацией о новом оборудовании, применяемом в химической технологии.</p>		
	<p>ИД-3<sub>ОПК-4</sub> Способен к освоению технологии основных производств органического синтеза, направленных на получение важнейших органических продуктов; с учетом свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса</p>	<p><b>знать:</b> основные продукты органического синтеза; важнейшие химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности; основы технологических принципов получения органических продуктов; принципы построения технологических схем производств органического синтеза.  <b>уметь:</b> технически грамотно излагать сущность того или иного производства промышленности органического синтеза; пользоваться справочной литературой и осуществлять инженерные расчеты основных реакций органического синтеза; обобщать и систематизировать литературные данные, осуществлять поиск информации по основным научным online базам публикаций.  <b>владеть:</b> информацией об основах</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		органического синтеза; техникой составления технологических схем различных производств и их описанием; методиками расчета основных показателей химико- технологических процессов органического синтеза.		
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	ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Способен приобретать навыки оценки качества продукции; знакомство с основными понятиями сертификации, с правилами проведения сертификации и требованиями к нормативным документам на сертифицируемую продукцию, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса	<p><b>знать:</b> разновидности погрешностей измерений; метрологические и правовые основы обеспечения единства измерений; понятие о стандартизации; основные категории и виды нормативной документации, правила ее разработки и оформления; основы сертификации; систему обязательной и добровольной сертификации; порядок проведения подтверждения соответствия процессов, продукции и услуг.</p> <p><b>уметь:</b> производить калибровку средств измерений и определять погрешности измерений; работать со стандартами и пользоваться ими в профессиональной деятельности; составлять заявки на получение сертификата на изделия.</p> <p><b>владеть:</b> стандартизованными методиками определения показателей свойств материалов и изделий и сравнительной оценкой этих показателей качества с нормативными данными; правилами проведения сертификации и декларирования продукции и материалов.</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Способен осуществлять экспериментальные	<b>знать:</b> научные основы выбора компонентного состава электролитов, условий электролиза и их влияния на	Лекции, практические и лабораторные	ВКР, доклад, ответы на вопросы и

	<p>исследования, испытания по изучению взаимосвязи между технологическими параметрами ведения процесса и качеством получаемого продукта, интерпретировать получаемые данные, а также проводить анализ эксплуатационных характеристик и производительности оборудования с учетом требований техники безопасности</p>	<p>качество электрохимических покрытий; основные технические характеристики и условия эксплуатации электролизеров; токообразующие реакции основных электрохимических систем химических источников тока; основные характеристики химических источников тока.</p> <p><b>уметь:</b> анализировать взаимосвязь технологических параметров процесса и качества получаемых продуктов; использовать методы анализа качества продукции, проводить исследования и анализировать их результаты с целью выбора оптимальных технологических условий проведения процесса.</p> <p><b>владеть:</b> теоретическими основами технологического процесса, методами проведения исследований и испытаний качества продукции электрохимической технологии, основных характеристик химических источников тока. определения эффективности процесса..</p>	<p>занятия, практики.</p>	<p>замечания ГАК и рецензента.</p>
<p>ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1<sub>ОПК-6</sub> Знает и понимает основные принципы современных информационных технологий и может их использовать при решении практических задач</p>	<p><b>знать:</b> современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>уметь:</b> выбирать информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><b>владеть:</b> навыками применения информационных технологий и программных средств для решения задач</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

	ИД-2 <sub>ОПК-6</sub> Способен освоить подходы и методики, позволяющие проводить моделирование химико-технологических процессов для решения задач профессиональной деятельности	<p>профессиональной деятельности.</p> <p><b>знать:</b> методы построения моделей химико-технологических процессов; методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей, принципы работы информационных технологий</p> <p><b>уметь:</b> анализировать технологический процесс, используя физико-химические методы для обоснования математического описания изучаемой системы, квалифицированно ставить задачу моделирования, оптимизации технологического процесса и решать ее.</p> <p><b>владеть:</b> методами определения оптимальных и рациональных технологических процессов и режимов работы оборудования. современными информационными технологиями для решения задач профессиональной деятельности.</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
ПК-1. Способен выбирать методы и параметры переработки полимерных и композиционных материалов	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Способен выбирать методы, параметры и оборудование для производства изделий различного функционального назначения из полимерных и композиционных материалов	<p><b>знать:</b> принцип выбора метода, параметров и оборудования для производства изделий различного функционального назначения из полимерных и композиционных материалов;</p> <p><b>уметь:</b> провести расчет и выбор оборудования для производства изделий различного функционального назначения из полимерных и композиционных материалов; анализировать различные варианты аппаратурно-технологических</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

		<p>схем производства и выбрать оптимальную компоновку оборудования, обеспечивающую получение изделий с заданным комплексом свойств; изменять параметры технологического процесса при изменении характеристик сырья для получения изделий с заданным комплексом свойств;</p> <p><b>владеть:</b> информацией о новом оборудовании, применяемом в химической технологии.</p>		
	<p>ИД-2<sub>ГК-1</sub> Способен применять теоретические и технологические закономерности переработки полимеров при выборе метода и параметров технологического процесса изготовления изделий из полимерных и композиционных материалов</p>	<p><b>знать:</b> основные физико-химические закономерности переработки полимеров различными методами; существующие способы переработки полимеров и основы выбора метода переработки; технологические особенности переработки полимерных и композиционных материалов различными методами</p> <p><b>уметь:</b> определять основные технологические характеристики полимеров, влияющие на выбор метода переработки; анализировать результаты определения технологических свойств, влияющих на выбор метода переработки; осуществлять выбор и ведение процесса переработки</p> <p><b>владеть:</b> практическими навыками выбора метода и параметров процесса переработки полимерных и композиционных материалов</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>
<p>ПК-2. Способен к организации проведения испытания</p>	<p>ИД-1<sub>ГК-2</sub> Способен организовывать и проводить испытания технологических</p>	<p><b>знать:</b> методы совмещения компонентов композиции, обеспечивающих качество производимых изделий; физико-химические</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и</p>

<p>технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов</p>	<p>и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов</p>	<p>процессы, происходящие в процессе подготовки композиций к переработке; методы и технологии направленного регулирования свойств полимеров с целью получения композитов со специальными свойствами;</p> <p><b>уметь:</b> проводить испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов;</p> <p><b>владеть:</b> методами регулирования технологических свойств и параметров переработки для влияния на структурообразование в полимерах при формовании изделий, на свойства и механизм разрушения изделий;</p>	<p>занятия, практики.</p>	<p>замечания ГАК и рецензента.</p>
<p>ПК-3 Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-3</sub> Способен применять знания о взаимосвязи структуры и свойств полимеров для выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок при изучении структуры и свойств полимеров и композитов</p>	<p><b>знать:</b> особенности структуры полимеров, основные эксплуатационные и функциональные свойства полимерных материалов; стандартные и современные методы для проведения испытаний свойств полимерных и композиционных материалов; основы оформления результатов исследований и разработок</p> <p><b>уметь:</b> анализировать теоретический материал и осуществлять выбор необходимой методики для проведения испытаний полимерных материалов; осуществлять исследовательскую деятельность по заданной методике; проводить обработку и оформление результатов исследований и разработок</p> <p><b>владеть:</b> навыками выполнения</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		экспериментов, обработки, оформления результатов исследования и разработок при исследовании структуры и свойств полимеров и композитов		
	ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Способен осуществлять выполнение эксперимента и оформлять результаты исследований при изучении свойств полимерных и композиционных материалов	<p><b>знать:</b> методики для определения эксплуатационных и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов;</p> <p><b>уметь:</b> осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике; применять существующие методы исследования, используемые при изучении полимерных и композиционных материалов;</p> <p><b>владеть:</b> методами проведения испытания технологических и функциональных свойств полимерных и композиционных материалов и оформлять результаты исследований</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
	ИД-3 <sub>ПК-3</sub> Способен осуществлять экспериментальные исследования, применяемые для изучения кинетики и термодинамики электрохимических процессов и свойств получаемой продукции, обрабатывать и интерпретировать результаты.	<p><b>знать:</b> современные методы и оборудование для получения и проведения испытаний эксплуатационных и функциональных свойств электрохимически получаемых материалов.</p> <p><b>уметь:</b> осуществлять экспериментальные исследования и испытания по изучаемой проблеме, аргументированно применять существующие методы исследования, применяемые в электрохимической технологии, контролировать выполнение испытаний и оформление результатов исследований и разработок.</p> <p><b>владеть:</b> методами организации и</p>	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.

		<p>проведения испытаний электрохимическими методами, навыками обработки, интерпретации и оформления экспериментальных данных.</p>		
	<p>ИД-4<sub>ПК-3</sub> Осуществляет выбор физико-химического метода анализа и испытания по заданной методике, проводит наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывает и интерпретирует экспериментальные данные</p>	<p><b>знать:</b> содержание основных разделов, составляющих теоретические основы химии как системы знаний о веществах и химических процессах; учение о строении вещества, электронное строение атомов, основы теории химической связи и строения молекул, строение вещества в конденсированном состоянии; базовую терминологию, относящуюся к физико-химическим методам исследования, классификацию методов; основные понятия и законы, лежащие в основе различных методов; метрологические характеристики методов анализа; физические и теоретические основы изученных методов анализа, аналитические возможности каждого метода, области его применения, основное аппаратное оформление.</p> <p><b>уметь:</b> проводить расчеты по уравнениям химических реакций на основе законов стехиометрии с использованием основных понятий и физических величин; свободно и правильно пользоваться химической терминологией; производить расчеты для приготовления растворов заданной концентрации; продемонстрировать связь между различными физико-химическими методами исследования, структурой и свойствами веществ; осуществить выбор</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практика.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

		<p>соответствующего физико-химического метода исследования в зависимости от структуры вещества и поставленной задачи; использовать закономерности физико-химических процессов и физико-химические методы исследования при выполнении курсовых и дипломных работ и интерпретации экспериментальных данных; выполнять основные химические операции, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач</p> <p><b>владеть:</b> обобщенными приемами исследовательской деятельности (постановка задачи в лабораторной работе или отдельном опыте, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения); элементарными приемами работы в химической лаборатории и навыками обращения с веществом; общими правилами техники безопасности при обращении с химической посудой, лабораторным оборудованием и химическими реактивами</p>		
<p>ПК-4 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-4</sub> Способен проводить анализ научно-технической литературы по способам синтеза и определению химических и физико-химических свойств полимеров; обрабатывать результаты исследований по</p>	<p><b>знать:</b> методы проведения и обработки научных исследований и технической информации по способам получения и свойствам основных типов полимеров; <b>уметь:</b> проводить поиск научно-технической информации по изучаемой тематике; анализировать результаты эксперимента по свойствам полимеров;</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

	изучению свойств полимеров	<b>владеть:</b> практическими навыками обработки научно-технической информации и результатов исследований по изучению свойств полимеров		
ИД-2 <sub>ПК-4</sub>	Способен осуществлять анализ научно-технической литературы по технологии получения и свойствам основных типов полимеров и обработку результатов исследований по изучению свойств высокомолекулярных соединений	<b>знать:</b> традиционные и современные технологии получения базовых марок полимеров; методы обработки научных исследований и технической информации для выбора наиболее эффективной технологии получения полимеров; <b>уметь:</b> проводить поиск научно-технической информации по изучаемой тематике; анализировать результаты эксперимента по свойствам полимеров; <b>владеть:</b> практическими навыками обработки научно-технической информации и результатов исследований	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
ИД-3 <sub>ПК-4</sub>	Способен осуществлять анализ научно-технической литературы по способам получения композиционных материалов и обработку результатов исследований по изучению их свойств	<b>знать:</b> методы проведения и обработки научных исследований и технической информации по способам получения композиционных материалов; <b>уметь:</b> проводить поиск научно-технической информации по изучаемой тематике; анализировать результаты эксперимента изучению свойств композиционных материалов; <b>владеть:</b> практическими навыками обработки научно-технической информации и результатов исследований по изучению свойств композиционных материалов	Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.	ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.
ИД-4 <sub>ПК-4</sub>	Способен к изучению теоретических основ коррозионных	<b>знать:</b> механизмы химической и электрохимической коррозии, факторы, влияющие на скорость коррозионных	Лекции, практические и лабораторные	ВКР, доклад, ответы на вопросы и

<p>процессов, современных методов исследования коррозии и защиты материалов, используя научно-техническую информацию и результаты исследований.</p>	<p>процессов в естественных средах (атмосфера) производственных агрессивных средах, методы защиты от коррозии.  <b>уметь:</b> использовать научно-техническую информацию и результаты исследований по механизму коррозионного разрушения и методам защиты материалов для обоснования выбора коррозионностойких материалов  <b>владеть:</b> навыками обработки научно-технической информации, организации и проведения экспериментальной работы по изучению коррозионных процессов, методами расчета основных показателей скорости коррозии в различных коррозионных средах.</p>	<p>занятия, практики.</p>	<p>замечания ГАК и рецензента.</p>
<p>ИД-5<sub>ПК-4</sub> Способен применять теоретические и технологические закономерности получения основных продуктов нефтехимического синтеза при проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования химико-технологических процессов</p>	<p><b>знать:</b> источники и свойства углеводородов, используемых в производстве продуктов органического синтеза способы и технологию выделения углеводородов; выбирать наиболее целесообразный метод разделения углеводородов; основные продукты крупнотоннажного нефтехимического синтеза; важнейшие химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности; основы технологических принципов получения органических продуктов; принципы построения технологических схем производств нефтехимического синтеза.  <b>уметь:</b> технически грамотно излагать</p>	<p>Лекции, практические и лабораторные занятия, практики.</p>	<p>ВКР, доклад, ответы на вопросы и замечания ГАК и рецензента.</p>

	<p>сущность того или иного производства промышленности нефтехимического синтеза; пользоваться справочной литературой и осуществлять инженерные расчеты основных реакций органического синтеза; обобщать и систематизировать литературные данные, осуществлять поиск информации по основным научным online базам публикаций.</p> <p><b>владеть:</b> информацией об основах нефтехимического синтеза; техникой составления технологических схем различных производств и их описанием; методиками расчета основных показателей химико-технологических процессов нефтехимического синтеза</p>		
--	---	--	--

#### **4. ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ПОРЯДОК ИХ УТВЕРЖДЕНИЯ**

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, доводится до сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации. Закрепление за обучающимся темы ВКР и руководителя ВКР утверждается приказом по институту.

Темой выпускной работы может быть:

1. Разработка технологии получения биоразлагаемых полимерных пленок на основе полилактида и растительных отходов сельского хозяйства
2. Разработка технологии получения биоразлагаемых пленочных материалов на основе доступного сырья
3. Разработка составов и исследование свойств эпоксидных компаундов, наполненных дисперсными наполнителями
4. Изучение влияния нанодобавок на структуру и свойства полимерных композиционных материалов «Поликон»
5. Разработка технологии получения полимерных композиционных материалов на основе углеродных волокон и силиконовых герметиков
6. Усовершенствование процесса производства полимерных труб из полиэтилена
7. Совершенствование технологической линии изделий из полиэтилентерефталата
8. Совершенствование технологии получения полиамида 6 на производственных линиях ПАО "КуйбышевАзот"
9. Усовершенствование технологии получения дорожного битума
10. Разработка технологии эпоксидных компаундов с повышенными эксплуатационными свойствами
11. Разработка технологии полимеризационнонаполненного полиамида 6 общетехнического назначения
12. Усовершенствование технологии производства изделий из полиэтилена
13. Усовершенствование технологии производства изделий из полипропилена
14. Совершенствование технологии производства полимерных деталей для газовых счетчиков, получаемых литьем под давлением
15. Совершенствование технологии получения полиэтиленовой пленки

#### **5.ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

##### **5.1 Требования к оформлению пояснительной записки**

Оформление титульного листа и задания на ВКР производится по типовой форме. Номер страницы на них не проставляется.

При изложении текста пояснительной записки необходимо соблюдать действующую научно-техническую терминологию. Единицы измерения и обозначения физических величин должны соответствовать принятым обозначениям, указанным государственными стандартами. В местах, где используются необходимые литературные источники, должны быть в квадратных или косых скобках указаны их порядковые номера из списка используемой литературы.

Результаты экспериментальных исследований представляются в виде таблиц, графиков, а теоретических исследований в виде формул.

Численные результаты должны представляться в соответствии с требованиями СТ СЭВ 543-77 «Числа, правила записи и округления».

Пояснительная записка оформляется в компьютерном варианте на одной стороне писчей нелинованной бумаги формата А4 (210×297 мм) шрифтом Times New Roman

номер 14, интервал полуторный, абзацный отступ 1,27 (5 знаков), выравнивание по ширине страницы. В тексте не должно быть подчеркнутых и сокращенных слов (за исключением общепринятых сокращений, установленных ГОСТ 2.316-2008 и ГОСТ 7.1-2003).

Текст пояснительной записки разбивается на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Нумерация страниц текста и иллюстрационного материала должна быть сквозной, начиная с титульного листа. Номер страницы проставляется арабскими цифрами в правом нижнем углу. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам: размер левого поля - 30 мм, правого - 10 мм, верхнего и нижнего - 20 мм.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей пояснительной записки и обозначаться арабскими цифрами без точки в конце.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится, например: 2.6 (шестой подраздел второго раздела).

Содержание, введение и заключение не нумеруются.

Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. В конце номера точка не ставится, например: 1.1.2 (второй пункт первого подраздела первого раздела).

Наименование разделов, подразделов записывают в виде заголовков (с абзаца 15–17 мм) строчными буквами (кроме первой прописной).

Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Каждый раздел пояснительной записки следует начинать с нового листа.

Специальные термины, встречающиеся в тексте пояснительной записки, должны соответствовать нормативным документам (ГОСТам, ОСТам).

Сокращение слов в тексте пояснительной записки и подписях под иллюстрациями, как правило, не допускаются, исключения составляют сокращения, установленные ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».

Иллюстрационные материалы (формулы, рисунки, эскизы, чертежи, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.), входящие в комплект пояснительной записки, должны выполняться в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

В формулах в качестве символов принимают обозначения, установленные соответствующими стандартами или общепринятые в научно-технической литературе.

Формулы в тексте пояснительной записки нумеруют арабскими цифрами. Нумерация должна быть сквозной по всему тексту пояснительной записки или сквозной внутри каждого раздела. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в скобках.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в какой они даны в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента следует давать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено после знака равенства (=), или после знаков (+), (-), ( $\times$ ), (:).

Единица измерения одного и того же параметра в пределах пояснительной записки должна быть постоянной и правильно записана. Единица измерения, установленная по фамилии ученого, пишется с большой буквы, например, ватт - Вт, киловатт - кВт, вольт - В, ампер - А и т.д.

Физические величины следует приводить по международной системе единиц (СИ) согласно ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин».

Пример: Расчетная площадь поверхности теплообмена  $F_p$  определяется по

выражению [18]:

$$F_p = \frac{Q}{K\Delta t_{cp}} = \frac{771000}{503 \cdot 42,1} = 36,4 \text{ м}^2, \quad (2.8)$$

где Q – расход теплоты на нагрев толуола, Вт;

K – коэффициент теплопередачи, Вт/(м<sup>2</sup>·К);

Δt<sub>cp</sub> – средняя разность температур, К.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например: ... в формуле (2.8).

Иллюстрации (диаграммы, графики, схемы, фотографии) обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются последовательно арабскими цифрами, например: Рисунок 2. Нумерация - сквозная по всему тексту пояснительной записки, за исключением иллюстраций, приведенных в приложении.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах каждого раздела, например: Рисунок 1.2.

Рисунки при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:

Рисунок 1 – Технологическая схема.

Рисунки располагают после первой ссылки на них. При ссылках на рисунки следует писать «...в соответствии с рисунком 2».

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.

Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким.

Между заголовком таблицы и ее верхней границей оставляются пробелы в одну строку, отделяющие ее от текста.

При переносе части таблицы на другую страницу название помещают только над первой частью таблицы.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела, в этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и номера таблицы, разделенных точкой. Например:

Таблица 2.1 – Характеристика исходного сырья.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте документа, в ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно таблице. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничиваются линиями.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы.

Оформление списка использованных источников.

Сведения об источниках, включенных в список, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте, нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзачного отступа.

Ссылки в тексте на источники допускается приводить в подстрочном примечании или указывать порядковый номер по списку источников в квадратных скобках, например [14].

Приложения оформляют как продолжение пояснительной записки, как правило, на листах формата А4. Допускаются форматы А3, А4×3, А4×4, А2 и А1 по ГОСТ 2. 301-68 «ЕСКД. Форматы».

Приложения могут быть обязательными или информационными. Информационные приложения могут быть рекомендуемого или справочного характера.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием сверху, посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Под ним в скобках для обязательного приложения пишут слово «обязательное», для информационного – «рекомендуемое» или «справочное». Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, которые нумеруются в пределах каждого приложения.

Все приложения должны быть перечислены в содержании с указанием их номеров и заголовков.

Таблицы, иллюстрации, формулы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

## **5.2 Требования к оформлению графической части**

Чертежи по форматам, условным обозначениям, шрифтам, изображениям и масштабам должны строго соответствовать требованиям действующих стандартов: ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП и выполняются в электронном варианте с использованием САПР.

Выбор размеров форматов и масштабов определяется характером изображаемого объекта с целью обеспечения четкости зрительного восприятия и целостности композиции. Степень заполняемости листов должна составлять 70-80%.

Демонстрационные чертежи (плакаты) выпускных работ научно-исследовательского направления выполняются в компьютерном варианте.

На каждом чертеже помещают основную надпись, которую располагают в правом нижнем углу формата чертежа в соответствии с ГОСТ 2.104-2006.

Основные надписи на чертежах не должны содержать дополнительных граф, предусмотренных ГОСТ 2.104-2006 «ЕСКД. Основные надписи». При выполнении чертежа на нескольких листах, на первом листе выполняют основную надпись по форме 1 ГОСТ 2.104-2006, на последующих - по форме 2а ГОСТ 2.104-2006. В графе «Литера», начиная с крайней левой клетки, записывают букву Р (для реального проектирования) и далее буквы В и Р (выпуская работа).

Обозначение изделия на всех листах должно быть одинаковым. Обозначение изделия является одновременно обозначением его основного конструкторского документа (чертежа детали или спецификации).

Структура обозначения изделий и конструкторских документов должна соответствовать ГОСТ 2.201-80 «ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов».

На каждую сборочную единицу, комплекс, комплект в соответствии с ГОСТ 2.106-96 составляется спецификация на отдельных листах форматом А4 без дополнительных граф. Заглавный лист спецификации имеет форму 1 ГОСТ 2.106-96, все последующие листы имеют форму 1а ГОСТ 2.106-96. Запись изделий производится в алфавитном порядке букв, входящих в наименование, и далее в порядке возрастания цифр, входящих в обозначение.

Если сборочную единицу изготавливают наплавкой или заливкой деталей сплавом, резиной или другими материалами и чертят на формате А4, спецификацию и изображение допускается помещать на одном листе.

Спецификацию к ремонтным чертежам допускается составлять на поле чертежа на каждую сборочную единицу, комплекс или комплект. Основную надпись выполняют

по форме 1 ГОСТ 2.106-96. Спецификацию заполняют в том же порядке и в той же форме, что и спецификацию, выполненную на отдельных листах.

Сборочному чертежу, совмещенному со спецификацией, шифр не присваивается.

### **5.3 Перечень обязательных документов для оформления ВКР:**

1. Титульный лист (Приложение 1)
2. Задание, календарный график работы (Приложение 2)
3. Аннотация (на русском и английском языках)
4. Отзыв научного руководителя (Приложение 3)
5. Справка о внедрении результатов ВКР (при наличии)
6. Электронный носитель с файлами ВКР и демонстрационных материалов
7. Справка о проверке выпускной квалификационной работы на наличие заимствований.

## **6. ПРОЦЕДУРА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется на заседании государственной экзаменационной комиссии. Оценка определяется открытым голосованием членов государственной экзаменационной комиссии, простым большинством голосов. При равном числе голосов решающим является голос председателя ГЭК. Результаты защиты объявляются обучающимся в день проведения защиты ВКР.

По положительному результату защиты выпускной квалификационной работы государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускникам соответствующей квалификации и выдаче документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Минобрнауки России.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Критерии оценки ВКР:

- степень освещенности в докладе вопросов темы исследования, значение сделанных выводов и предложений;
- использование специальной литературы, нормативных актов, материалов производственной практики;
- творческий подход к разработке темы;
- стиль изложения;
- степень профессиональной подготовленности, проявившаяся как в содержании выпускной квалификационной работы, так и в процессе ее защиты;
- четкость и аргументированность ответов обучающихся на вопросы, заданные в процессе защиты;
- характеристика ВКР в отзыве.

Результаты защиты ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственной итоговой аттестации.

Оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы определяется исходя из следующих критериев:

<b>Оценка</b>			
<b>«отлично»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«неудовлетворительно»</b>
<p>может быть выставлена в случае, если: квалификационная работа имеет грамотно изложенный литературный обзор, глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями. Она имеет положительные отзывы научного руководителя. При ее защите выпускник показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, легко отвечает на поставленные вопросы.</p>	<p>может быть выставлена в случае, если: квалификационная работа имеет грамотно изложенный литературный обзор, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. Она имеет положительный отзыв научного руководителя. При ее защите выпускник показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.</p>	<p>может быть выставлена в случае, если: квалификационная работа имеет изложенный литературный обзор, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ и недостаточно критический разбор; в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения. При ее защите выпускник проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.</p>	<p>может быть выставлена в случае, если: квалификационная работа не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. В отзывах научного руководителя имеются критические замечания. При защите квалификационной работы выпускник затрудняется отвечать на поставленные вопросы по ее теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. К защите не подготовлены наглядные пособия.</p>

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Перечень литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для выполнения ВКР**

### Рекомендуемая литература

1. Композиты на основе полиолефинов [Электронный ресурс]/ — Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2014.— 744 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46788.html>
2. Шерышев М.А. Производство изделий из полимерных листов и пленок [Электронный ресурс]: монография/ Шерышев М.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2011.— 556 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13222.html>.
3. Негодяев Н.Д. Оборудование и основы проектирования предприятий по переработке пластмасс [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Негодяев Н.Д., Ельцов О.С., Моржерин Ю.Ю.— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69646.html>
4. Михайлин Ю.А. Конструкционные полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Михайлин Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2010.— 822 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13214.html>.
5. Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы [Электронный ресурс]/ Михайлин Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2009.— 664 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13229.html>
6. Шерышев М.А. Производство профильных изделий из ПВХ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шерышев М.А., Тихонов Н.Н.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2012.— 614 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13224.html>.
7. Технологические процессы получения и переработки полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.В. Улитин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62310.html>.
8. Шишонок М.В. Высокомолекулярные соединения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шишонок М.В.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 535 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20205.html>.
9. Труфанова Н.М. Плавление полимеров в экструдерах [Электронный ресурс]/ Труфанова Н.М., Щербинин А.Г., Янков В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2009.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16593.html>.
10. Барсукова Л.Г. Физико-химия и технология полимеров, полимерных композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Барсукова Л.Г., Вострикова Г.Ю., Глазков С.С.— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 146 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30852.html>.
11. Бруяко М.Г. Химия и технология полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бруяко М.Г., Григорьева Л.С., Орлова А.М.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016.— 131 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40956.html>.
12. Физические и химические процессы при переработке полимеров [Электронный

ресурс]/ М.Л. Кербер [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2013.— 318 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46803.html>.

13. Завражин Д.О. Основы реологии полимеров и технологические методы переработки полимерных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Завражин Д.О., Маликов О.Г., Беляев П.С.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.— 109 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85940.html>.

14. Нанокompозиты на основе полиолефинов и каучуков со слоистыми силикатами [Электронный ресурс]/ Е.М. Готлиб [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2011.— 104 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63694.html>.

15. Лоуренс МакКин Свойства пленок из пластмасс и эластомеров [Электронный ресурс]/ Лоуренс МакКин— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2014.— 528 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46802.html>

16. Процессы и оборудование производства волокнистых и пленочных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.Н. Жмыхов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 591 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35531.html>.

17. Михайлин Ю.А. Волокнистые полимерные композиционные материалы в технике [Электронный ресурс]/ Михайлин Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2013.— 720 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46807.html>.

18. Мусин И.Н. Применение ЭВМ в технологии переработки полимеров [Электронный ресурс]/ Мусин И.Н., Макаров Т.В.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62557.html>.

19. Гордон М.Дж. Управление качеством литья под давлением [Электронный ресурс]/ Гордон М.Дж.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2012.— 824 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13235.html>.

20. Технология получения полимерных пленок из расплавов и методы исследования их свойств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Садова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64018.html>.

21. Технология получения полимерных пленок специального назначения и методы исследования их свойств [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.Н. Садова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014.— 182 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/62317.html>.

22. Соколов М.В. Инженерная оптимизация оборудования для производства резиновых изделий литьем под давлением [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соколов М.В., Клинков А.С.— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.— 108 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85926.html>.

23. Ломакин С.М. Горение, деструкция и стабилизация полимеров [Электронный ресурс]: монография/ Ломакин С.М., Зайков Г.Е.— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2008.— 422 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13211.html>.

24. Уильям Д. Каллистер Материаловедение. От технологии к применению.

Металлы, керамика, полимеры [Электронный ресурс]: учебник/ Уильям Д. Каллистер, Дэвид Дж. Ретвич— Электрон. текстовые данные.— Санкт-Петербург: Научные основы и технологии, 2011.— 896 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13216.html>.

25. Течение полимеров в отверстиях фильер [Электронный ресурс]: теория, расчет, практика/ В.И. Янков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2010.— 368 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16641.html>.

26. Наноструктуры в полимерах [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский городской педагогический университет, 2013.— 100 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26533.html>.

27. Кочетков В.А. Химия в строительстве. Полимеры, пластмассы, краски [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Кочетков В.А., Воронкова В.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015.— 186 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35442.html>.

28. Борисова Н.В. Решение экологических проблем в технологии полимеров и композитов [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Борисова Н.В., Устинова Т.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2020.— 140 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91122.html>.

29. Карасёва С.Я. Технология полимеров. Поликонденсация [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карасёва С.Я., Дружинина Ю.А., Красных Е.Л.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.— 123 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/90950.html>.

30. Черезова Е.Н. Старение полимеров и полимерных материалов под действием окружающей среды и способы стабилизации их свойств. Часть 1. Старение полимеров и полимерных материалов под действием окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Черезова Е.Н., Мукменёва Н.А., Нугуманова Г.Н.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.— 180 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79531.html>.

31. Садова А.Н., Практикум по технологии переработки и испытаниям полимеров и композиционных материалов / А. Н. Садова, В. Г. Бортников, А. Е. Заикин и др. - М.: КолосС, 2013. - 191 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0745-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953207454.html>.

При необходимости программа ГИА может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»

Институт \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление (специальность) \_\_\_\_\_  
код, наименование

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

\_\_\_\_\_

наименование темы выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_

Студент (ка) \_\_\_\_\_  
фамилия, имя, отчество

группа \_\_\_\_\_

Руководитель

\_\_\_\_\_

должность, ученая степень, уч. звание                      подпись, дата                      Инициалы Фамилия

Допущен к защите

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ года

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

должность, ученая степень, уч. звание                      подпись, дата                      Инициалы Фамилия

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»

Институт \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_

Направление (специальность) \_\_\_\_\_

код, наименование

**ЗАДАНИЕ**  
**на выпускную квалификационную работу**

Студенту (ке)

\_\_\_\_\_

фамилия, имя, отчество

Тема ВКР:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

утверждена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Дата защиты «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Оценка защиты \_\_\_\_\_

Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_

ФИО, подпись







ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ГАГАРИНА Ю.А.»

**ОТЗЫВ**

руководителя о выпускной квалификационной работе

---

наименование темы выпускной квалификационной работы

---

студента (ки) \_\_\_\_\_ курса \_\_\_\_\_  
наименование института

---

фамилия, имя, отчество

---

прошедшего(-ей) обучение по направлению (специальности)

---

код и наименование

---

Отзыв руководителя составляется в произвольной форме с освещением следующих основных вопросов:

1. Соответствие содержания работы заданию.
2. Полнота, глубина и обоснованность решения поставленных вопросов.
3. Степень самостоятельности студента, его инициативность, умение обобщать другие работы, в том числе и иностранные, и делать соответствующие выводы.
4. Способность к проведению экспериментов, умение делать выводы из проведенных экспериментов (если они предусмотрены заданием).
5. Степень усвоения, способность и умение использовать знания по общетехническим и специальным дисциплинам в самостоятельной работе.
6. Грамотность изложения записки и качество чертежей.
7. Вопросы, особо выделяющие работу студента.
8. Недостатки работы.
9. Другие вопросы по усмотрению руководителя.

Руководитель \_\_\_\_\_