

# Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у магистрантов представлений о современных инструментальных методах контроля качества химических продуктов основного органического и нефтехимического синтеза.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии», «Химия и технология элементоорганических соединений».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Дополнительные главы органической химии», «Современные технологии получения мономеров», «Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза», «Производство полимерных композиционных материалов», «Производственная практика (НИР) 1, 2, 3, 4», «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними, проектирует процессы по их устранению	Знать: - методы проверки правильности получаемых результатов;
		Уметь: - выявлять ошибки, допущенные в ходе анализа; - выбирать оптимальный метод анализа;
		Владеть: - математическим аппаратом обработки результатов анализа - навыками работы в аналитической лаборатории.
	УК-1.2. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать: - информацию о современных методах анализа;
Уметь: - обобщать информацию о методе анализа из различных источников;		
	Владеть: - навыками поиска научно-технической и патентной информации по исследуемой теме.	

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	ОПК-2.1. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента, анализа и оформления полученных результатов, выбора методик для проведения экспериментов	Знать: - устройство аналитических приборов; - теоретические основы методов и принципы выполнения измерений, предлагаемые аттестованными методиками
		Уметь: - выбирать методы анализа для решения конкретных задач; - подбирать аттестованные методики выполнения измерений в соответствии с решаемой задачей
		Владеть: - навыками работы на аналитических приборах; - методами планирования и оптимизации проведения исследовательских и проектных работ
	ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчётно-теоретических работ химической направленности	Знать: - теоретические основы методов и принципы выполнения измерений, предлагаемые аттестованными методиками; - преимущества и недостатки широко применяемых инструментальных методов анализа
		Уметь: - выявлять ошибки при работе на аналитических приборах; - подбирать аттестованные методики выполнения измерений в соответствии с решаемой задачей
		Владеть: - методами планирования и оптимизации проведения исследовательских и проектных работ; - навыками по постановке аттестованных методик выполнения измерений.
ПК-1 Способен организовывать самостоятельную и	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-	Знать: - теоретические основы современных методов анализа;

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать исследования объекта с привлечением разных методов, применимых для решения поставленных задач;</li> <li>- ставить аналитическую задачу персоналу</li> </ul>
	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами составления научно-технического отчета по анализу объекта исследования.</li> </ul>
		<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы современных методов анализа;</li> </ul>
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планировать исследования объекта с привлечением разных методов, применимых для решения поставленных задач;</li> <li>- ставить аналитическую задачу персоналу</li> </ul>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами составления научно-технического отчета по анализу объекта исследования.</li> </ul>		
ПК-2 Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных	Знать: информационную базу по теме исследования;
	ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического	Уметь: подбирать методы и соответствующее аналитическое оборудование для решения конкретных задач;
		Владеть: навыками поиска узкоспециализированной информации в сети интернет.
Знать: информационную базу по теме исследования;		

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	и нефтехимического синтеза с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	<p>Уметь: подбирать методы и соответствующее аналитическое оборудование для решения конкретных задач;</p> <p>Владеть: навыками поиска узкоспециализированной информации в сети интернет.</p>
ПК-3 Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования	<p>Знать: теоретическую базу, устройство и области применения современных аналитических приборов;</p> <p>Уметь: разрабатывать стратегию и тактику проведения экспериментов и испытаний;</p> <p>Владеть: современными компьютерными технологиями обработки результатов научных исследований.</p>
	ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	<p>Знать: теоретическую базу, устройство и области применения современных аналитических приборов;</p> <p>Уметь: разрабатывать стратегию и тактику проведения экспериментов и испытаний;</p> <p>Владеть: современными компьютерными технологиями обработки результатов научных исследований.</p>
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов	<p>Знать: теоретическую базу, устройство и области применения современных аналитических приборов;</p> <p>Уметь: разрабатывать стратегию и тактику проведения экспериментов и испытаний;</p> <p>Владеть: современными компьютерными технологиями обработки результатов научных исследований.</p>

## Английский язык

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – повышение уровня профессиональной компетентности студентов посредством формирования у них готовности к профессиональной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей области науки, а также готовности к деловому профессиональному общению.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дисциплины и учебные курсы предыдущего уровня образования.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: подготовка магистерской диссертации.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Создает различные академические или профессиональные тексты на иностранном языке	Знать: - грамматические основы чтения и перевода специального текста с английского на русский язык; лексические основы чтения и перевода специального текста с английского на русский язык; требования к письменному переводу с английского на русский язык; речевые клише, используемые в письменной коммуникации и устном общении на иностранном языке (научная статья, тезисы, аннотация, доклад и т.п.).
		Уметь: - выявлять и преодолевать грамматические сложности при переводе специального текста с английского на русский язык; выявлять и преодолевать лексические сложности при переводе специального текста с английского на русский язык; выявлять и исправлять переводческие ошибки; адекватно письменно переводить специальный текст с английского на русский язык; использовать профессиональную терминологию

		<p>иностранного языка, сокращения, условные обозначения; употреблять речевые клише, используемые в письменной коммуникации и устном общении на иностранном языке.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками перевода грамматических явлений, составляющих специфику специального текста; навыками перевода лексических явлений, составляющих специфику специального текста; навыками реферирования и аннотирования специального текста; навыками переводческого преобразования специального текста; навыками перевода статьи с английского языка на русский в соответствии с нормами научного стиля русского и английского языков; навыками употребления речевых клише, используемых в письменной коммуникации и устном общении на иностранном языке (научная статья, тезисы, аннотация, доклад и т.п.).</li> </ul>
	<p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы построения диалогической и монологической речи с использованием стандартных и вариативных формул; принципы языкового сжатия текста оригинала (аннотирования и реферирования); речевые формулы для аннотирования и реферирования профессионально-ориентированных научных статей.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки; продуцировать диалогическую и монологическую речь с использованием стандартных и вариативных формул (в виде сообщения о своей научной деятельности, доклада, презентации) в сфере профессиональной коммуникации в соответствующей отрасли знаний с использованием</li> </ul>

		<p>профессиональной терминологии; использовать речевые клише при аннотировании и реферировании профессионально-ориентированных научных статей; составлять реферативный перевод и аннотацию к статье.</p>
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подготовленной и неподготовленной монологической и диалогической речи в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью; правильным использованием стилистических норм иностранного языка в пределах программных требований во всех видах речевой коммуникации в научной сфере в форме устного и письменного общения; клише при аннотировании и реферировании профессионально-ориентированных научных статей; навыком составления реферативного перевода и аннотации к статье; навыками реферирования и аннотирования специального текста.</li> </ul>
<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Анализирует и учитывает важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития, обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы этикета для осуществления межкультурной коммуникации на английском языке.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять коммуникацию на английском языке согласно основам этикета, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; читать и понимать деловую документацию (деловые письма); переводить различные виды деловых писем с английского языка в соответствии с нормами официально-делового стиля родного языка.</li> </ul>

		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- навыками коммуникации на английском языке согласно этикетными нормами межкультурного общения; навыками чтения деловой документации (деловые письма); навыками перевода различных видов деловых писем с английского языка в соответствии с нормами официально-делового стиля родного языка.</li></ul>
--	--	--



## Моделирование технических систем

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов профессиональных знаний по использованию методов моделирования при проектировании технологических процессов и анализе экспериментальных данных, а также формирование научного и инженерного подхода к вопросам рационального использования энерго - и материальных ресурсов, в химической технологии и нефтехимии.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Катализ в химической технологии», «Современные методы контроля качества продуктов основного органического и нефтехимического синтеза».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии», «Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения при использовании современных методов моделирования	Знать: особенности организации проектных работ при использовании современных методов моделирования
		Уметь: оценивать состояние инфраструктуры производства в соответствии с нормативными требованиями
		Владеть: методами решения проектных задач при использовании современных методов моделирования.
ОПК-1 – Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1. Разрабатывает задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок и организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных	Знать: методы организации научных исследований и технических разработок; технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья и продукции.
		Уметь: разрабатывать задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок; производить структурный анализ и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	исследований	<p>синтез сложных процессов, протекающих в аппаратах различных типов.</p> <p>Владеть: методами организации работы научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований; методиками расчета при проектировании конструкций аппаратов в области химической технологии.</p>
ПК-1 – Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	<p>Знать: основные научные информационные системы и подходы к составлению программ проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза.</p> <p>Уметь: применять междисциплинарный подход к анализу и решению проблем в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза.</p> <p>Владеть: навыками решения конкретных технологических задач; навыками практических расчетов в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза.</p>
	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	<p>Знать: методы проведения научных исследований и технических разработок на основе использования математических моделей процессов в химической технологии.</p> <p>Уметь: разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок на основе принципов моделирования процессов в химической технологии; формировать задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в химической технологии и</p>

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		<p>нефтехимии на основе методов моделирования.</p> <p>Владеть: навыками составления программы проведения научных исследований при использовании методов математического моделирования процессов на основе структурного анализа и синтеза с использованием блочного подхода к описанию сложных процессов.</p>

## Катализ в химической технологии

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний углубленных знаний и представлений о сущности каталитических процессов, их применении в химической промышленности, методах экспериментального определения параметров катализаторов.

Задачи:

1. Сформировать навыки планирования, организации и проведения научно-исследовательских работ в сфере промышленного катализа; освоения детального анализа научной и технической информации в области энерго-, ресурсосбережения, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок.

2. Научить оценивать эффективность каталитических систем; осуществлять подбор аппаратуры на основании кинетических данных и скорости процесса; проводить рецептуростроение и химико-технологические расчёты; разрабатывать бизнес-модели.

3. Научить представлять результаты выполненной работы в виде научно-технических отчетов, обзоров, научных докладов и публикаций с использованием современных возможностей информационных технологий.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

«Химия и технология элементоорганических мономеров», «Моделирование технических систем».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Дополнительные главы органической химии», «Современные технологии получения мономеров», «Гетерогенный катализ в технологии основного органического и нефтехимического синтеза», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 2».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-4 - Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения,	ОПК-4.1. Составляет рациональную схему получения, выделения и очистки продуктов производства	Знать: – современные механизмы действия катализаторов; составы и методы синтеза катализаторов
		Уметь: – выбирать оптимальный

<p>безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты</p>		катализатор
		Владеть: – способами оценки эффективности катализаторов
	ОПК-4.2. Оптимизирует условия проведения отдельных стадий получения, выделения и очистки продуктов производства с целью повышения его эффективности	Знать: - механизмы для проведения отдельных стадий получения, выделения и очистки продуктов производства
		Уметь: – выбирать оптимальный катализатор с целью повышения его эффективности процесса
		Владеть: – методами восстановления катализаторов
	ОПК-4.3. Оценивает технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: - технологию производства продукта
		Уметь: - оценивать ситуацию технологического процесса с учетом экологических последствий
		Владеть: - методами оценивания технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения
ПК-1 – Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	Знать: – теоретические основы гомогенного, гетерогенного и ферментативного видов катализа, аппаратурное оформление каталитических процессов
		Уметь: – проводить расчеты кинетических параметров для каталитических реакций
		Владеть: – теорией и практикой планирования эксперимента, выявления лимитирующих стадий сложного каталитического процесса

	<p>ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза</p>	<p>Знать: – основы самоорганизации и работы в коллективе</p> <p>Уметь: – разрабатывать задания для исполнителей</p> <p>Владеть: – методами организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы</p>
<p>ПК-2 - Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза</p>	<p>ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных</p>	<p>Знать: – правила проведения патентного поиска с выявлением наиболее близких технических решений, обработки информационных данных в виде аналитических обзоров</p> <p>Уметь: – разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск методик и средств измерения для решения научно-исследовательских задач, выполнять моделирование каталитических процессов</p> <p>Владеть: – математическим аппаратом для статистической обработки экспериментальных данных, расчета ошибок и вывода аналитических уравнений</p>
	<p>ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе</p>	<p>Знать: – основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны в области катализа в химической технологии</p> <p>Уметь: – анализировать техническую документацию и отбирать необходимые и достаточные исходные данные по теме исследования</p>

	защиты государственной тайны	Владеть: – методами выбора методик и средств решения задачи в области катализа в химической технологии
ПК-3 - Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования	Знать: – устройство, назначение и принцип работы современных аналитических приборов, правила аттестации и аккредитации методик контроля Уметь: – профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, компьютерные программные средства для получения и обработки экспериментальных данных, определять сроки службы промышленных катализаторов. Владеть: – методиками расчета эффективности различных каталитических систем.
	ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	Знать: физико-химические методы исследования в области катализа в химической технологии Уметь: – математически моделировать процессы и явления в области катализа в химической технологии Владеть: – навыками выполнения технических и технологических расчётов
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического	Знать: – методы проведения эксперимента в области катализа в химической технологии Уметь: – самостоятельно приобретать знания, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области катализа в химической технологии

	синтеза, анализа и оформления полученных результатов	Владеть: – навыками анализа и оформления результатов эксперимента в области катализа в химической технологии
--	--	--



## Химия и технология элементоорганических соединений

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обучение студентов теоретическим основам химии и технологии производства мономеров, являющихся элементоорганическими соединениями.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Органическая химия; Химия и технология органических веществ.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Производство полимерных композиционных материалов; Методы модификации полимеров.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области химии и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза (химии и технологии элементоорганических мономеров)	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии элементоорганических мономеров	Знать: основные научные информационные системы и подходы к составлению программ проведения научных исследований в области химии и технологии элементоорганических мономеров.
		Уметь: применять междисциплинарный подход к анализу и решению проблем в области химии и технологии элементоорганических мономеров.
	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии элементоорганических	Владеть: навыками решения конкретных технологических задач; навыками практических расчетов в области химии и технологии элементоорганических мономеров.
		Знать: методы проведения научных исследований и технических разработок процессов в области химии и технологии элементоорганических мономеров.. Уметь: разрабатывать программы проведения научных исследований и технических разработок, формировать задания для исполнителей исследований и разработок в области химии и технологии элементоорганических

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	мономеров.	мономеров.  Владеть: навыками составления программы проведения научных исследований при разработке процессов на основе структурного анализа и синтеза с использованием блочного подхода к описанию сложных процессов.
ПК-2. Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области химии и технологии продуктов основного органического и нефтехимического синтеза (производства полимерных композиционных материалов)	ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии продуктов основного органического и нефтехимического синтеза и в частности химии и технологии элементарорганических мономеров, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных	Знать: основные методики поиска технической и научной информации  Уметь: осуществлять обработку, анализ и систематизацию научной и технической информации по теме разработки новых технологий элементарорганических мономеров  Владеть: методами обработки, анализа и систематизации научной и технической информации по теме разработки новых технологий элементарорганических мономеров
	ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знать: основную научную и техническую информацию и перспективы развития химии и технологии элементарорганических мономеров  Уметь: использовать информационные и сетевые технологии с соблюдением основных требований информационной безопасности  Владеть: основными навыками информационной безопасности, в том числе принципами защиты государственной тайны
ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики,	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии	Знать: методики проведения экспериментов и испытаний современные приборы применяемые в области химии и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии продуктов основного органического и нефтехимического синтеза, химии и технологии элементарных органических мономеров проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования	технологии элементарных органических мономеров
		Уметь: организовывать эксперименты и испытания в области химии и технологии продуктов основного органического, а так же химии и технологии элементарных органических мономеров
		Владеть: навыками работы на современных приборах и методиками проведения экспериментов и испытаний в области химии и технологии элементарных органических мономеров
	ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	Знать: алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний
		Уметь: применять алгоритм практических действий в экспериментах по химии и технологии элементарных органических мономеров
		Владеть: основными физико-химическими методами исследования в технологиях основного органического и нефтехимического синтеза
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов	Знать: основные технологии органического и нефтехимического синтеза, а так же химии и технологии элементарных органических мономеров
		Уметь: самостоятельно планировать и проводить и анализировать эксперимент в области химии и технологии элементарных органических мономеров, оформлять полученные результаты
	Владеть: теоретическими знаниями и экспериментальными навыками в области химии и технологии элементарных органических мономеров	

## Дополнительные главы органической химии

### 1. Цель освоения дисциплины

Формирование системных знаний о подходах к построению сложных молекулярных систем с применением последних достижений органической химии.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Химия и технология элементоорганических соединений».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Химическая технология органических веществ».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	Знать: современные проблемы методологии синтеза органических и биологически активных соединений
		Уметь: разрабатывать на основе этих знаний планы, задания и программы проведения научных исследований и технологических разработок
		Владеть: методиками выбора оптимальных схем синтеза заданных биологически активных органических соединений
ПК-2. Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и	ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной	Знать: основные источники и методики поиска научно-технической информации
		Уметь: осуществлять обработку, поиск, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования
		Владеть: методами обработки, анализа, систематизации научно-технической информации и средствами оптимального решения поставленной задачи

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
средств решения задачи в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	безопасности, в том числе защиты государственной тайны	
ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов	<p>Знать: основные ретросинтетические подходы, используемые в ряде классических полных синтезов; основные принципы устройства и функционирования современных приборов для физико-химических исследований и методики исследований</p> <p>Уметь: проводить химические эксперименты и выполнять статистическую обработку экспериментальных результатов</p> <p>Владеть: навыками введения защитных групп, методами трансформации функциональных групп, ретронным подходом.</p>

## Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов базы теоретических знаний в области процессов химической технологии и аппаратов для их осуществления.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза; моделирование технических систем; химия и технология элементоорганических соединений.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: современные технологии получения мономеров; оборудование химических и нефтехимических предприятий.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-1.1. Разрабатывает оперативные планы работы первичных научно-исследовательских подразделений в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	Знать: основные процессы в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза
		Уметь: разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок
		Владеть: методами расчёта аппаратов в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза
	ПК-1.2. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	Знать: основы самоорганизации и работы в коллективе
		Уметь: разрабатывать задания для исполнителей
		Владеть: – методами организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы
ПК-2. Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения	ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии	Знать: принципы моделирования процессов химической технологии
		Уметь: применять программные средства для расчётов в области процессов

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
<p>нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза</p>	<p>основного органического и нефтехимического синтеза, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных</p>	<p>и аппаратов химической технологии</p> <p>Владеть: методами расчёта материальных и тепловых балансов химико-технологических систем; проектирования основной аппаратуры производства с использованием прикладных компьютерных программ</p>
	<p>ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	<p>Знать: основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны в области процессов и аппаратов химической технологии</p>
		<p>Уметь: анализировать техническую документацию и отбирать необходимые и достаточные исходные данные по теме исследования</p> <p>Владеть: методами выбора методик и средств решения задачи в области процессов и аппаратов химической технологии</p>
<p>ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе</p>	<p>ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования</p>	<p>Знать: современное лабораторное оборудование в области процессов и аппаратов химической технологии</p> <p>Уметь: планировать и проводить эксперименты, выполнять обработку результатов, оценивать погрешности в области процессов и аппаратов химической технологии</p> <p>Владеть: способностью осуществлять проверку технического состояния оборудования</p>
	<p>ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и</p>	<p>Знать: физико-химические методы исследования в области процессов и аппаратов химической</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	<p>технологии</p> <p>Уметь: математически моделировать процессы и явления в области процессов и аппаратов химической технологии</p> <p>Владеть: навыками выполнения технических и технологических расчётов</p>
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов	<p>Знать: методы проведения эксперимента в области процессов и аппаратов химической технологии</p> <p>Уметь: самостоятельно приобретать знания, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области процессов и аппаратов химической технологии</p> <p>Владеть: навыками анализа и оформления результатов эксперимента в области процессов и аппаратов химической технологии</p>



## Современные технологии получения мономеров

### 1. Цель освоения дисциплины:

Цель - формирование базы теоретических знаний в области протекания реакций и основ технологий получения мономеров для комплексной научной и производственной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Дополнительные главы органической химии», «Катализ в химической технологии», «Моделирование технических систем».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: – производственная практика (технологическая практика), преддипломная практика.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей.	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза.	Знать: программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза
		Уметь: организовать работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения
		Владеть: методами организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, методиками планирования, подготовки и осуществления экспериментов.
	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии основного органического и	Знать: химизм, механизм, термодинамические и кинетические закономерности проведения химических реакций, положенных в основу современных процессов получения мономеров.
	Уметь: выбрать оптимальный источник углеводородного сырья, методики получения и оценки качества получаемых	

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	нефтехимического синтеза.	<p>мономеров.</p> <p>Владеть: методами организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы, методиками планирования, подготовки и осуществления экспериментов.</p>
ПК-2. Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи.	<p>ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных</p>	<p>Знать: химизм, механизм, термодинамические и кинетические закономерности проведения химических реакций, положенных в основу современных процессов получения мономеров.</p> <p>Уметь: осуществлять систематизацию, обработку и анализ научно-технической информации по теме получения мономеров.</p> <p>Владеть: способностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования процессов получения мономеров.</p>
	<p>ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	<p>Знать: основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны в области современных технологий получения мономеров</p> <p>Уметь: анализировать техническую документацию и отбирать необходимые и достаточные исходные данные по теме исследования</p> <p>Владеть: методами выбора методик и средств решения задачи в области современных технологий получения мономеров</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты.	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования	<p>Знать: современное лабораторное оборудование в области технологий получения мономеров</p> <p>Уметь: планировать и проводить эксперименты, выполнять обработку результатов, оценивать погрешности в области технологий получения мономеров</p> <p>Владеть: навыками работы с современными приборами, используемыми при изучении свойств мономеров.</p>
	ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	<p>Знать: принципы разработки современных химико-технологических систем и построения технологических схем производства мономеров, современные приборы и методики исследований процессов получения мономеров,</p> <p>Уметь: организовывать проведение экспериментов получения мономеров, разрабатывать принципиальные технологические схемы и схемы материальных потоков производств мономеров.</p> <p>Владеть: методами обработки и анализа экспериментальных данных, навыками использования специальных компьютерных программ для расчета технологических параметров работы оборудования производств мономеров.</p>
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента	Знать: химизм, механизм, термодинамические и кинетические закономерности проведения химических реакций, положенных в основу современных процессов получения

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	<p>в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов.</p>	<p>мономеров.</p> <p>Уметь: самостоятельно планировать проведение эксперимента, анализа современных приборах и оформлении результатов;</p> <p>Владеть: методами анализа и обработки полученных экспериментальных результатов.</p>

## Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель - сформировать систему специальных знаний в области углубленного изучения состава и свойств нефтей и их природных производных с целью получения на их основе нефтепродуктов, а также понятийный аппарат, необходимый для самостоятельного восприятия, осмысления, усвоения материала.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии», «Катализ в химической технологии», «Моделирование технических систем».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: – «Гетерогенный катализ в технологии основного органического и нефтехимического синтеза», «Современные технологии получения мономеров», производственная практика (технологическая практика), преддипломная практика.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей.	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза.	Знать: технологию глубокой переработки нефти; типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло-и-массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения и транспортировки газовых, жидких и твердых систем;
		Уметь: применять приобретенные знания при анализе производственных ситуаций; принимать эффективные решения по снижению негативных последствий промышленных объектов на окружающую среду, организовывать работу персонала для проведения исследований в области технологии основного органического и нефтехимического синтеза, разрабатывать планы и программы проведения научных

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>исследований для коллектива;</p> <p>Владеть: основными приемами разработки программ и индивидуальных заданий исполнителям для выполнения научных исследований, основными приемами обеспечения безопасности коллектива при выполнении исследований.</p>
	<p>ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза.</p>	<p>Знать: типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло-и-массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения компонентов</p> <p>Уметь: разрабатывать программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований в области нефтехимии</p> <p>Владеть: приемами и методами разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей.</p>
<p>ПК-2. Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи.</p>	<p>ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, компьютера как средства управления графической и текстовой</p>	<p>Знать: основные методики поиска научно-исследовательской информации, программные средства, применяемые для осуществления расчетов и обработки экспериментальных данных в области нефтехимического синтеза.</p> <p>Уметь: осуществлять обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования и переработки и анализа нефтей, нефтепродуктов.</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	информацией, базами данных	Владеть: методами обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме разработки новых методов нефтехимического синтеза.
	ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	<p>Знать: процессы химической технологии и нефтехимии, основные направления рационального использования природных и сырьевых ресурсов</p> <p>Уметь: использовать научно-техническую информацию в области рационального использования природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии и сетевые технологии</p> <p>Владеть: научно-технической информацией в области рационального использования природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии и сетевыми технологиями для обработки и использования полученных данных с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>
ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования	<p>Знать: типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения и транспортировки газовых, жидких и твердых систем</p> <p>Уметь: принимать участие в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза</p> <p>Владеть: приемами и методами работы с использованием современного лабораторного</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		оборудования, проводить их обработку и анализировать их результаты.
	ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	<p>Знать: типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения и транспортировки газовых, жидких и твердых систем</p> <p>Уметь: принимать оптимальные решения по поддержанию регламентированных параметров нефтехимических производств</p> <p>Владеть: методикой расчета рабочих параметров нефтехимических производств</p>
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов.	<p>Знать: типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения и транспортировки газовых, жидких и твердых систем;</p> <p>Уметь: использовать теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза;</p> <p>Владеть: методами анализа эксперимента и оформлением полученных результатов.</p>



## Производство полимерных композиционных материалов

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – дать студентам понимание о физико-химической сущности процессов получения полимерных композиционных материалов и научить использовать основные теоретические закономерности в комплексной производственно-технологической деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза; дополнительные главы органической химии; химия и технология элементоорганических мономеров.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: подготовка к защите и процедура защиты ВКР.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области производства полимерных композиционных материалов	Знать: основные научные информационные системы и подходы к составлению программ проведения научных исследований в области производства полимерных композиционных материалов
		Уметь: применять междисциплинарный подход к анализу и решению проблем в области производства полимерных композиционных материалов
	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при	Владеть: навыками решения конкретных технологических задач; навыками практических расчетов в области производства полимерных композиционных материалов
		Знать: методы проведения научных исследований и технических разработок процессов в области производства полимерных композиционных материалов
		Уметь: разрабатывать программы проведения научных исследований

	проведении научных исследований и технических разработок в области производства полимерных композиционных материалов	и технических разработок, формировать задания для исполнителей исследований и разработок в области производства полимерных композиционных материалов Владеть: навыками составления программы проведения научных исследований на основе структурного анализа и синтеза с использованием блочного подхода к описанию сложных процессов.
ПК-2. Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии продуктов основного органического и нефтехимического синтеза и в частности производства полимерных композиционных материалов, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных	Знать: основные методики поиска технической и научной информации Уметь: осуществлять обработку, анализ и систематизацию научной и технической информации по теме разработки новых полимерных композиционных материалов Владеть: методами обработки, анализа и систематизации научной и технической информации по теме разработки новых полимерных композиционных материалов
	ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знать: основную научную и техническую информацию и перспективы развития производства полимерных композиционных материалов Уметь: использовать информационные и сетевые технологии с соблюдением основных требований информационной безопасности Владеть: основными навыками информационной безопасности, в том числе принципами защиты государственной тайны
ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического	Знать: методики проведения экспериментов и испытаний современные приборы применяемые в области производства полимерных композиционных материалов

экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	синтеза с использованием современного лабораторного оборудования	<p>Уметь: организовывать эксперименты и испытания в области химии и технологии продуктов основного органического и полимерных композиционных материалов</p> <p>Владеть: навыками работы на современных приборах и методиками проведение экспериментов и испытаний в области производства полимерных композиционных материалов</p>
	ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	<p>Знать: алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний</p> <p>Уметь: применять алгоритм практических действий в экспериментах технологии производства полимерных композиционных материалов</p> <p>Владеть: основными методиками физико-химических методов исследования в технологиях основного органического и нефтехимического синтеза</p>
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов	<p>Знать: основные технологии органического и нефтехимического синтеза и технологии производства полимерных композиционных материалов</p> <p>Уметь: самостоятельно планировать и проводить и анализировать эксперимент в области химии и технологии производства полимерных композиционных материалов, оформлять полученные результаты</p> <p>Владеть: теоретическими знаниями и экспериментальными навыками в области технологии производства полимерных композиционных материалов</p>

## Методы модифицирования полимеров

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – выработать у студентов системное представление о процессах полимеризации и модификации полимеров с участием низкомолекулярных соединений, а также о решении прикладных задач, связанных с получением новых полимерных материалов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза; дополнительные главы органической химии.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: производство полимерных композиционных материалов; подготовка к защите и процедура защиты ВКР.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза.	Знать: технологию глубокой переработки нефти; типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения и транспортировки газовых, жидких и твердых систем
		Уметь: организовывать работу персонала для проведения исследований в области технологии основного органического и нефтехимического синтеза, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований для коллектива
		Владеть: основными приемами разработки

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		программ и индивидуальных заданий исполнителям для выполнения научных исследований, основными приемами обеспечения безопасности коллектива при выполнении исследований.
	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза.	<p>Знать: типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения компонентов</p> <p>Уметь: разрабатывать программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований в области нефтехимии</p> <p>Владеть: приемами и методами разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей.</p>
ПК-2. Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных	<p>Знать: основные методики поиска научно-исследовательской информации, программные средства, применяемые для осуществления расчетов и обработки экспериментальных данных в области модифицирования полимеров.</p> <p>Уметь: осуществлять обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме модифицирования полимеров.</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		Владеть: методами обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме модифицирования полимеров.
	ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	Знать: основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны в области модифицирования полимеров
		Уметь: анализировать техническую документацию и отбирать необходимые и достаточные исходные данные по теме исследования
Владеть: методами выбора методик и средств решения задачи в области модифицирования полимеров	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования	Знать: современное лабораторное оборудование в области модифицирования полимеров
Уметь: планировать и проводить эксперименты, выполнять обработку результатов, оценивать погрешности в области модифицирования полимеров		
Владеть: приемами и методами работы с использованием современного лабораторного оборудования, проводить их обработку и анализировать их результаты		
ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и	Знать: физико-химические методы исследования в области модифицирования полимеров

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	Уметь: математически моделировать процессы и явления в области модифицирования полимеров
		Владеть: навыками выполнения технических и технологических расчётов
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов.	Знать: методы проведения эксперимента в области модифицирования полимеров
		Уметь: самостоятельно приобретать знания, обобщать отечественный и зарубежный опыт в модифицирования полимеров
		Владеть: методами анализа эксперимента и оформления полученных результатов.

## Оборудование химических и нефтехимических предприятий

### 1. Цель освоения дисциплины

Формирование знаний необходимых для разработки и проектирования технологий подготовки и переработки углеводородного сырья.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии», «Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза»

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: – производственная практика (технологическая практика), преддипломная практика.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза.	Знать: технологию глубокой переработки нефти; типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения и транспортировки газовых, жидких и твердых систем;
		Уметь: организовывать работу персонала для проведения исследований в области технологии основного органического и нефтехимического синтеза, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований для коллектива;
		Владеть: основными приемами разработки программ и индивидуальных заданий исполнителям для



Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		выполнения научных исследований, основными приемами обеспечения безопасности коллектива при выполнении исследований.
	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза.	<p>Знать: типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения компонентов</p> <p>Уметь: разрабатывать программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении исследований в области оборудования химических и нефтехимических предприятий</p> <p>Владеть: приемами и методами разработки планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей.</p>
ПК-2. Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных	<p>Знать: основные методики поиска научно-исследовательской информации, программные средства, применяемые для осуществления расчетов и обработки экспериментальных данных в области оборудования химических и нефтехимических предприятий</p> <p>Уметь: осуществлять обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме оборудования химических и</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>нефтехимических предприятий</p> <p>Владеть: методами обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме оборудования химических и нефтехимических предприятий</p> <p>ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>Знать: процессы химической технологии и нефтехимии, основные направления рационального использования природных и сырьевых ресурсов и сетевые технологии</p> <p>Уметь: использовать научно-техническую информацию в области оборудования химических и нефтехимических предприятий</p> <p>Владеть: научно-технической информацией в области оборудования химических и нефтехимических предприятий для обработки и использования полученных данных с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>
<p>ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и</p>	<p>ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования</p>	<p>Знать: типовые технологические процессы нефтехимии; основы теории тепло- и массопередачи, типовые процессы и аппараты химической технологии; способы предупреждения аппаратов от разрушения; методы физико-химического разделения и транспортировки газовых, жидких и твердых систем;</p> <p>Уметь: принимать участие в</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе		проведении научных исследований в области оборудования химических и нефтехимических предприятий
		Владеть: приемами и методами работы с использованием современного лабораторного оборудования
	ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	Знать: физико-химические методы исследования в области оборудования химических и нефтехимических предприятий
		Уметь: математически моделировать процессы и явления в области оборудования химических и нефтехимических предприятий
		Владеть: навыками выполнения технических и технологических расчётов
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов.	Знать: методы проведения эксперимента в области оборудования химических и нефтехимических предприятий
		Уметь: самостоятельно приобретать знания, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области оборудования химических и нефтехимических предприятий
	Владеть: методами анализа эксперимента и оформления полученных результатов.	

## Основы органической электрохимии

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системного представления об электрохимических процессах, протекающих с участием органических веществ как в растворе, так и в твердой фазе, а также использование электрохимических подходов для решения прикладных задач с участием этих объектов.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Высшая математика; Физика; Общая и неорганическая химия; Органическая химия; Аналитическая химия.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: основы технологий получения азотсодержащих органических соединений.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	Знать: методы организации работы персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области электрохимических технологий.
		Уметь: организовать работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области электрохимических технологий.
		Владеть: методиками организации работы персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области электрохимических технологий.
	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей	Знать: основы электрохимии для разработки планов и программ проведения научных исследований, заданий для исполнителей при проведении научных исследований и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	<p>технических разработок в области электрохимических технологий.</p> <p>Уметь: разрабатывать планы и программы проведения научных исследований, заданий для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области электрохимических технологий</p> <p>Владеть: методиками проведения научных исследований, заданий для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области электрохимических технологий</p>
ПК-2. Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	<p>ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных</p> <p>ПК-2.2. Работает с научно-технической информацией в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием</p>	<p>Знать: программные средства для расчетов и обработки экспериментальных данных в области электрохимических технологий, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных</p> <p>Уметь: использовать программные средства для расчетов и обработки экспериментальных данных в области электрохимических технологий, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных</p> <p>Владеть: опытом применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области электрохимических технологий, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных</p> <p>Знать: методы работы с научно-технической информацией в области электрохимических технологий с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	<p>информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>Уметь: использовать методы работы с научно-технической информацией в области электрохимических технологий с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>Владеть: методиками работы с научно-технической информацией в области электрохимических технологий с использованием информационных и сетевых технологий с соблюдением основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>
ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	<p>ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования</p> <p>ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического</p>	<p>Знать: методы проведения научных исследований в области электрохимических технологий с использованием современного лабораторного оборудования</p> <p>Уметь: использовать методы проведения научных исследований в области электрохимических технологий с использованием современного лабораторного оборудования</p> <p>Владеть: методиками проведения научных исследований в области электрохимических технологий с использованием современного лабораторного оборудования</p> <p>Знать: алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области электрохимических технологий с применением физико-химических методов исследования</p>

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	Уметь: использовать алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области электрохимических технологий с применением физико-химических методов исследования
		Владеть: методиками использования алгоритма практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области электрохимических технологий с применением физико-химических методов исследования
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов	Знать: методы планирования и проведения эксперимента в области электрохимических технологий, анализа и оформления полученных результатов
		Уметь: использовать теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области электрохимических технологий, анализа и оформления полученных результатов
		Владеть: теоретическими знаниями и экспериментальными навыками для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области электрохимических технологий, анализа и оформления полученных результатов

## Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы

### 1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью данного вида государственной итоговой аттестации (Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) является установление у выпускника уровня способности и готовности к выполнению профессиональных функций и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО и ОПОП ВО.

В результате освоения ОПОП ВО выпускник должен быть подготовлен к выполнению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский;
- технологический.

### 2. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОПОП ВО

Данный вид государственной итоговой аттестации (Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы) направлен на установление соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ требованиям ФГОС ВО.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними, проектирует процессы по их устранению	Знать: системные подходы критического анализа проблемных ситуаций в области химической технологии
		Уметь: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними, проектировать процессы по их устранению
	УК-1.2. Критически оценивает надёжность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать: источники информации по теме исследований
		Уметь: обобщать, анализировать, воспринимать информацию в области химической технологии, ставить цели и выбирать оптимальные пути её достижения
	Владеть: методами оценки надёжности источников информации	



Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения при использовании современных методов моделирования	Знать: методы анализа, синтеза и проектирования в области химической технологии
		Уметь: выбирать рациональные методы анализа, синтеза или проектирования для решения конкретных задач
		Владеть: навыками в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Организует и корректирует работу команды, делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, дает обратную связь по результатам, принимает ответственность за общий результат	Знать: правила поведения и принципы руководства коллективом в сфере профессиональной деятельности
		Уметь: работать в сотрудничестве с членами своего коллектива; организовывать взаимопомощь в учебной и трудовой деятельности
		Владеть: умениями организовать общение, слушать собеседника, решать конфликтные ситуации
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Создает различные академические или профессиональные тексты на иностранном языке	Знать: принципы организации письменной деловой коммуникации на русском и иностранном языках
	Уметь: свободно пользоваться русским и иностранным языками как средством академического и профессионального взаимодействия	
	Владеть: особенностями стилистики академических или профессиональных текстов на иностранном языке	
	УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат	Знать: нормы речевого поведения в официально-деловой сфере общения.
Уметь: выбирать наиболее подходящий формат представления результатов		
Владеть: правилами делового общения, академического и профессионального взаимодействия		
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур	УК-5.1. Анализирует и учитывает важнейшие идеологические и ценностные системы,	Знать: особенности деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
в процессе межкультурного взаимодействия	сформировавшиеся в ходе исторического развития, обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии с учетом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий	<p>Уметь: создавать недискриминационную среду для участников межкультурного взаимодействия при личном общении и при выполнении профессиональных задач</p> <p>Владеть: методами анализа идеологических и ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития</p>
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), целесообразно их использует для успешного выполнения порученного задания	<p>Знать: собственные ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные)</p> <p>Уметь: целесообразно использовать собственные ресурсы для успешного выполнения порученного задания</p> <p>Владеть: инструментами и методами управления временем при выполнении порученного задания</p>
	УК-6.2 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	<p>Знать: способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки</p> <p>Уметь: определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности</p> <p>Владеть: знаниями динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегией личного развития</p>
ОПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок	ОПК-1.1. Разрабатывает задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок и организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований	<p>Знать: методы анализа, синтеза и проектирования в области химической технологии</p> <p>Уметь: выбирать рациональные методы анализа, синтеза или проектирования для решения конкретных задач</p> <p>Владеть: навыками в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом</p>
ОПК-2. Способен использовать современные приборы	ОПК-2.1. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки	Знать: современное оборудование и приборы в области химической технологии

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты	для самостоятельного планирования и проведения эксперимента, анализа и оформления полученных результатов, выбора методик для проведения экспериментов	Уметь: анализировать устройство и принципы работы современного оборудования и приборов в области химической технологии Владеть: навыками работы на аналитических приборах
	ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчётно-теоретических работ химической направленности	Знать: методы проведения экспериментов и испытаний
		Уметь: обрабатывать и анализировать результаты экспериментов и испытаний
		Владеть: профессиональными навыками эксплуатации современного оборудования и приборов в области химической технологии.
ОПК-3. Способен разрабатывать нормы выработки, технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, контролировать параметры технологического процесса, выбирать оборудование и технологическую оснастку	ОПК-3.1. Разрабатывает научно-обоснованные нормы выработки при производстве продукции, расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии на основании материального и энергетического балансов химико-технологического процесса	Знать: принципы разработки норм выработки, технологических нормативов на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии Уметь: контролировать параметры технологического процесса Владеть: методами оставления материального и энергетического балансов химико-технологического процесса
	ОПК-3.2. Умеет осуществлять выбор оборудования и технологической оснастки при проектировании химико-технологических процессов	Знать: виды оборудования, используемого для проведения химико-технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза
		Уметь: проектировать химико-технологические процессы основного органического и нефтехимического синтеза
		Владеть: навыками выбора оборудования и технологической оснастки
ОПК-4. Способен находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и	ОПК-4.1. Составляет рациональную схему получения, выделения и очистки продуктов производства	Знать: требования качества, надежности и стоимости, а также безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты Уметь: составлять рациональную схему получения, выделения и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты		очистки продуктов производства  Владеть: рациональными подходами к решению задач при создании продукции
	ОПК-4.2 Оптимизирует условия проведения отдельных стадий получения, выделения и очистки продуктов производства с целью повышения его эффективности	Знать: условия проведения отдельных стадий химико-технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза
		Уметь: находить оптимальные решения при создании продукции, принимать нестандартные решения
		Владеть: методами оптимизации условий проведения отдельных стадий получения, выделения и очистки продуктов производства с целью повышения его эффективности
	ОПК-4.3 Оценивает технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Знать: технические средства и технологии, применяемые в области основного органического и нефтехимического синтеза
		Уметь: определять влияние технических средств и технологий, применяемых в области основного органического и нефтехимического синтеза, на окружающую среду
Владеть: методами оценки экологических последствий применения технических средств и технологий в области основного органического и нефтехимического синтеза		
ПК-1. Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	Знать: основные процессы в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза
		Уметь: разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок
		Владеть: методами расчёта аппаратов в области химии и технологии основного органического и

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
для исполнителей в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	нефтехимического синтеза
		Знать: основы самоорганизации и работы в коллективе
		Уметь: разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей
Владеть: методами организации самостоятельной и коллективной научно-исследовательской работы	ПК-2. Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных
Знать: глубокие естественнонаучные, математические и инженерные подходы и методы в области химической технологии		
Уметь: применять программные средства для расчётов в области химической технологии		
Владеть: методами расчета материальных и тепловых балансов химико-технологических систем; проектирования основной аппаратуры данного производства с использованием прикладных компьютерных программ	ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики,	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии
Знать: основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны в области процессов и аппаратов химической технологии		
Уметь: анализировать техническую документацию и отбирать необходимые и достаточные исходные данные по теме исследования	Владеть: методами выбора методик и средств решения задачи в области химической технологии	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии
Знать: современное лабораторное оборудование в области химии и технологии основного органического и		

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования	нефтехимического синтеза
		Уметь: планировать и проводить эксперименты, выполнять обработку результатов, оценивать погрешности в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза
		Владеть: способностью осуществлять проверку технического состояния оборудования
	ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования	Знать: физико-химические методы исследования в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза
		Уметь: математически моделировать процессы и явления, самостоятельно приобретать знания, обобщать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
		Владеть: навыками выполнения технических и технологических расчётов в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза
	ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов	Знать: методы проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза
		Уметь: самостоятельно приобретать знания, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза
		Владеть: навыками анализа и оформления результатов эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза

## Химическая технология органических веществ

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование базы теоретических и практических знаний об основных источниках сырья в промышленности основного органического синтеза, его составе и свойствах, методах его подготовки и химических превращений в целевые продукты.

Задачи:

1. Сформировать у студентов представления об основной сырьевой базе промышленности органического синтеза.
2. Сформировать знания об основных способах переработки химического сырья и взаимосвязи этих способов с природой исходного сырья.
3. Сформировать знания о принципах технологического и аппаратного оформления процессов подготовки и переработки основных видов сырья.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к факультативам, вариативная часть.

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

«Химия и технология элементоорганических соединений», «Моделирование технических систем», «Дополнительные главы органической химии», «Гетерогенный катализ в технологии основного органического и нефтехимического синтеза», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 2».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Современные технологии получения мономеров», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 3», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 4».

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза,	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного	Знать: современное лабораторное оборудование в области химической технологии органических веществ
		Уметь: планировать и проводить эксперименты, выполнять обработку результатов, оценивать погрешности в области химической технологии

<p>проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе</p>	<p>оборудования</p>	<p>органических веществ</p> <p>Владеть: приемами и методами работы с использованием современного лабораторного оборудования</p>	
	<p>ПК-3.2. Применяет алгоритм практических действий при проведении экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с применением физико-химических методов исследования</p>	<p>Знать: физико-химические методы исследования в области химической технологии органических веществ</p> <p>Уметь: математически моделировать процессы и явления в области химической технологии органических веществ</p> <p>Владеть: навыками выполнения технических и технологических расчётов</p>	
	<p>ПК-3.3. Использует теоретические знания и экспериментальные навыки для самостоятельного планирования и проведения эксперимента в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, анализа и оформления полученных результатов.</p>	<p>Знать: методы проведения эксперимента в области химической технологии органических веществ</p> <p>Уметь: самостоятельно приобретать знания, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области химической технологии органических веществ</p> <p>Владеть: методами анализа эксперимента и оформления полученных результатов.</p>	



# Гетерогенный катализ в технологии основного органического и нефтехимического синтеза

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов представления о гетерогенных каталитических процессах в технологии основного органического и нефтехимического синтеза и гетерогенных катализаторах.

Задачи:

1. Освоение студентами принципов гетерогенного катализа, применяемых в нефтехимии методов получения и исследования катализаторов.
2. Формирование у студентов представления о причинах каталитического действия, элементарных стадиях каталитических реакций.
3. Формирование у студентов знаний о кинетике гетерогенно-каталитических процессов.
4. Формирование представления об основных требованиях к промышленным катализаторам, применяемым в нефтепереработке.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к факультативам, вариативная часть.

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:

«Химия и технология элементоорганических соединений», «Моделирование технических систем», «Катализ в химической технологии».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Дополнительные главы органической химии», «Дополнительные главы технологии нефтехимического синтеза», «Современные технологии получения мономеров», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 3».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 - Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей в области	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического	Знать: методы получения катализаторов, применяемых в технологии продуктов основного органического и нефтехимического синтеза.
		Уметь: описывать механизмы каталитических реакций на примере кислотно-основного катализа и окислительно-восстановительного катализа.
		Владеть: методиками изучения

химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	синтеза	свойств катализаторов.
ПК-2 - Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, компьютера как средства управления графической и текстовой информацией, базами данных	Знать: теоретические основы катализа, методы получения катализаторов, применяемых в технологии продуктов основного органического и нефтехимического синтеза.
		Уметь: находить подходы к решению фундаментальных и прикладных задач в области катализа.
		Владеть: навыками работы с учебной, учебно-методической и научной литературой.
ПК-3 - Способен использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза, проводить их обработку и анализировать их результаты, изучать свойства химического и биохимического сырья и продуктов, полученных на их основе	ПК-3.1. Участвует в проведении научных исследований в области химии и технологии основного органического и нефтехимического синтеза с использованием современного лабораторного оборудования	Знать: способы испытания каталитической активности.
		Уметь: применять и использовать полученные знания в профессиональной деятельности.
		Владеть: навыками работы с современными приборами, используемыми при изучении свойств катализаторов.