

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

_____ Васilenko B.H.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» января 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА**

МДК 04.01 Технология производства органических веществ
(наименование в соответствии с РУП)

Специальность

18.02.14 Химическая технология производства химических соединений
(шифр и наименование специальности/профессии)

Квалификация выпускника
Техник-технолог

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

В результате изучения междисциплинарного курса студент должен освоить вид профессиональной деятельности ПМ 04 «Ведение технологических процессов производства органических веществ» и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции.

Программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.14 Химическая технология производства химических соединений, утвержденного Приказом Минпросвещения России от «15» ноября 2023г. №861.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен

иметь практический опыт:

- получения органических веществ, безопасного ведения технологических процессов в соответствии с технологической картой
- работы с технологическими схемами производства органических веществ
- выполнения расчетов расхода сырья, материалов и энергоресурсов
- проведения плановой и аварийной остановки оборудования в производствах органических веществ.

уметь:

- применять знания теоретических основ химико-технологических процессов производства органических веществ;
- обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного количества и качества;
- снимать показания приборов и оценивать достоверность информации;
- регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по показаниям приборов в соответствии с технологической картой;
- выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима;
- обеспечивать безопасность охраны труда работников и окружающей среды;
- производить расчет материального и теплового балансов, расходных коэффициентов по сырью и материалам;
- рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;
- соблюдать последовательность плановой остановки оборудования в производстве органических веществ;
- оперативно останавливать оборудование в аварийной ситуации в производстве органических веществ.

знать:

- методы получения органических веществ;
- характеристики производимой продукции, исходного сырья и вспомогательных материалов;
- теоретические основы химико-технологических процессов;
- оптимальные условия типовых технологических процессов производства органических веществ;
- типовые схемы регулирования параметров химико-технологических процессов;
- правовые нормативные и организационные основы охраны труда и окружающей среды на предприятиях производства органических веществ;
- основы производственной безопасности;

- основные технико-экономические показатели технологического процесса;
- основы нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования в производстве органических веществ.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p>Знания: номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств.</p>
ОК 4	Эффективно взаимодействовать	Умения: организовывать работу коллектива и

	и работать в коллективе и команде	команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности Знания: психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	Умения: : описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности. Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения
ПК 2.4	Разрабатывать предложения и организовать проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции.	Навыки: рационального использования сырья, материалов и энергоресурсов в соответствии с нормативными документами. Умения: выявлять возможные причины отклонений качества продукции; находить оптимальные решения для устранения брака. Знания: государственных стандартов, технических условий и стандартов организации на сырье и готовую продукцию; нормативных требований к качеству сырья, материалов и готовой продукции; методов обработки информации.
ПК 4.1	Получать продукты производства органических веществ заданного количества и качества.	Навыки: получения органических веществ. Умения: применять знания теоретических основ химико-технологических процессов производства органических веществ; обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного количества и качества. Знания: методов получения органических веществ; характеристик производимой продукции,

		исходного сырья и, вспомогательных материалов; теоретических основ химико-технологических процессов; оптимальных условий типовых технологических процессов производства органических веществ.
ПК 4.2	Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой.	Навыки: ведения технологических процессов в соответствии с технологической картой; работы с технологическими схемами производства органических веществ.
		Умения: снимать показания приборов и оценивать достоверность информации; регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по показаниям приборов в соответствии с технологической картой; выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима.
		Знания: типовых схем регулирования параметров химико-технологических процессов.
ПК 4.3	Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве.	Навыки: безопасного ведения технологических процессов в соответствии с технологической картой.
		Умения: обеспечивать безопасность охраны труда работников и окружающей среды.
		Знания: правовых нормативных и организационных основ охраны труда и окружающей среды на предприятиях производства органических веществ; основы производственной безопасности.
ПК 4.4	Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства органических веществ.	Навыки: выполнения расчетов расхода сырья, материалов и энергоресурсов.
		Умения: производить расчет материального и теплового балансов, расходных коэффициентов по сырью и материалам; рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.
		Знания: основных технико-экономических показателей технологического процесса.
ПК 4.5	Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования.	Навыки: проведения плановой и аварийной остановки оборудования в производствах органических веществ.
		Умения: соблюдать последовательность плановой остановки оборудования в производстве органических веществ; оперативно останавливать оборудование в аварийной ситуации в соответствии с планом ликвидации аварий в производстве органических веществ.
		Знания:

		основ нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования в производстве органических веществ.
--	--	---

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Междисциплинарный курс МДК 04.01 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ относится к обязательной части профессионального модуля ПМ 04 и изучается в 7 и 8 семестрах 4 года обучения.

Междисциплинарный курс входит в профессиональный модуль, имеет межпредметные связи с общепрофессиональными дисциплинами «Теоретические основы химической технологии», «Органическая химия», «Основы автоматизации технологических процессов».

Дисциплина основывается на изучении профильных учебных дисциплин «Химия», «Информатика», «Физика».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 313 ак. ч.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		7 семестр	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	313	82	231
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	303	78	231
Лекции	101	24	77
Практические занятия	55	-	55
Лабораторные занятия	131	32	99
Курсовая работа, в том числе в форме практической подготовки	16	16	-
Промежуточная аттестация	6	6	-
Вид аттестации	-	Контрольная работа	Зачёт с оценкой
Самостоятельная работа	4	4	-

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак. час
Раздел 1. Обеспечение сырьем производств органических веществ			
1	Ископаемое сырье для производства органических веществ	Краткие сведения о сырьевой базе химических производств. Нефть - источник получения высших парафинов: химический состав, свойства и классификация нефти; продукты переработки нефти, подготовка нефти к переработке и	60

		<p>методы переработки.</p> <p>Газ – источник сырья для промышленности органического синтеза: природные и попутные газы, газы нефтепереработки, методы разделения.</p> <p>Твердые горючие ископаемые. Каменный уголь: методы переработки, продукты переработки.</p>	
2	Углеводородное сырье для производства органических веществ	<p>Парафины. Низшие и высшие парафины, их свойства, источники получения и способы выделения низших и высших парафинов.</p> <p>Олефины. Низшие и высшие олефины, их свойства, методы получения олефинов в промышленности. Теоретические основы и технология термического и каталитического крекинга.</p> <p>Ароматические углеводороды. Ароматические углеводороды, их характерные особенности. Источники получения ароматических углеводородов (ароматизация нефтепродуктов): пиролиз и риформинг нефтепродуктов. Теоретические основы и технология каталитического риформинга.</p> <p>Ацетилен и синтез газ. Ацетилен, его значение для органического синтеза, техническая характеристика ацетилена, способы получения. Теоретические основы и технология получения ацетилена из карбида кальция и из углеводородного сырья. Синтез газ – техническая характеристика, способы получения.</p>	84
Раздел 2. Ведение основных технологических процессов производства органических веществ			

1	<p>Сущность основных технологических процессов производства органических веществ</p>	<p>Процессы гидрирования и дегидрирования углеводородов. Теоретические основы и технология процесса гидрирования углеводородов. Гидрирования бензола в циклогексан. Теоретические основы и технология процессов дегидрирования углеводородов. Термическое дегидрирование n-парафинов. Процессы каталитического дегидрирования углеводородов. Получение бутенов дегидрированием n-бутана. Процессы дегидрирования алкилароматических углеводородов.</p> <p>Процессы алкилирования углеводородов. Теоретические основы и технология процессов алкилирования парафиновых и ароматических углеводородов. Термическое и каталитическое алкилирования.</p> <p>Процессы галогенирования углеводородов. Теоретические основы и технология процессов галогенирования углеводородов: - хлорирование парафиновых углеводородов; хлорирование и гидрохлорирование олефинов; хлорирование и гидрохлорирование ацетилена; хлорирование ароматических углеводородов; фторирование углеводородов.</p> <p>Процессы гидролиза, гидратации и этерификации. Теоретические основы процессов гидролиза, гидратации и этерификации. Гидролиз – получение глицерина. Каталитическая гидратация олефинов - получение этилового и изопропилового спирта.</p> <p>Процессы окисления углеводородов. Характеристика процессов окисления: определение, классификация, окислительные агенты, продукты окисления их применение в промышленности. Теоретические основы радикально-цепного и гетерогенно-каталитического окисления. Окисление олефинов по двойной связи. Процессы эпексидирования. Окисление</p>	143
---	--	--	-----

	<p>олефинов по ненасыщенному атому углерода. Производство ацетальдегида. Окисление низших парафинов. Получаемые продукты их применение. Производство формальдегида: свойства, способы получения формальдегида. Окислительное дегидрирование метанола в формальдегид. Окисления высших парафинов. Получаемые продукты их применение. Производство синтетических жирных кислот. Окисление по функциональным группам. Производства уксусной кислоты окислением ацетальдегида. Окисления ароматических и алкилароматических углеводов.</p> <p>Процессы сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления. Теоретические основы процессов сульфирования парафинов, олефинов и ароматических углеводов. Теоретические основы процессов сульфохлорирования и сульфоокисления. Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ): классификация ПАВ, физико-химические свойства моющего действия ПАВ.</p> <p>Производство полимерных материалов. Теоретические основы процессов производства полимеров. Методы синтеза полимеров. Способы проведения полимеризации и поликонденсации. Способы получения полиэтилена, полистирола, поливинилхлорида, свойства и применение полиэтилена, полистирола, поливинилхлорида. Химизм, механизм, оптимальные условия протекания процессов. Реакционные узлы для производства полимерных материалов. Технологическая схема полимеризации этилена при высоком давлении, производства полистирола блочного, суспензионного и эмульсионного поливинилхлорида. характерные особенности процессов. Полимеры, получаемые по</p>	
--	--	--

	реакциям поликонденсации и пластические массы на их основе. Новолачные и резольные фенолоальдегидные олигомеры: химизм, оптимальные условия получения. Свойства и их применение.	
	Получение синтетических каучуков и синтетических волокон. Общие сведения о синтетических каучуках. Классификация, виды синтетических каучуков и их характеристика. Общие сведения о синтетических волокнах. Классификация, виды синтетических волокон и их характеристика.	
	<i>Контрольная работа</i>	10
	<i>Курсовой проект</i>	16

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, 101 ак. ч	Практические занятия, 55 ак. ч	Лабораторные работы, ак. 131 ч.
Раздел 1. Обеспечение сырьем производств органических веществ				
1	Ископаемое сырье для производства органических веществ	56	4	-
2	Углеводородное сырье для производства органических веществ	68	8	8
Раздел 2. Ведение основных технологических процессов производства органических веществ.				
1	Сущность основных технологических процессов производства органических веществ	107	28	8
	<i>Контрольная работа</i>		10	
	<i>Курсовой проект</i>		16	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
Раздел 1. Обеспечение сырьем производств органических веществ			
1	Ископаемое сырье для производства органических веществ	Краткие сведения о сырьевой базе химических производств. Нефть - источник получения высших парафинов: химический состав, свойства и классификация нефти; продукты переработки нефти, подготовка нефти к переработке и методы переработки.	20
		Газ – источник сырья для промышленности органического синтеза:	18

		природные и попутные газы, газы нефтепереработки, методы разделения.	
		Твердые горючие ископаемые. Каменный уголь: методы переработки, продукты переработки.	18
2	Углеродородное сырье для производства органических веществ	Парафины. Низшие и высшие парафины, их свойства, источники получения и способы выделения низших и высших парафинов.	21
		Олефины. Низшие и высшие олефины, их свойства, методы получения олефинов в промышленности. Теоретические основы и технология термического и каталитического крекинга.	21
		Ароматические углеводороды. Ароматические углеводороды, их характерные особенности. Источники получения ароматических углеводородов (ароматизация нефтепродуктов): пиролиз и риформинг нефтепродуктов. Теоретические основы и технология каталитического риформинга.	21
		Ацетилен и синтез газ. Ацетилен, его значение для органического синтеза, техническая характеристика ацетилена, способы получения. Теоретические основы и технология получения ацетилена из карбида кальция и из углеродородного сырья. Синтез газ - техническая характеристика, способы получения.	21
Раздел 2. Ведение основных технологических процессов производства органических веществ			
1	Сущность основных технологических процессов производства органических веществ	Процессы гидрирования и дегидрирования углеводородов. Теоретические основы и технология процесса гидрирования углеводородов. Гидрирования бензола в циклогексан. Теоретические основы и технология процессов дегидрирования углеводородов Термическое дегидрирование n-парафинов. Процессы каталитического дегидрирования углеводородов. Получение бутенов дегидрированием n-бутана. Процессы дегидрирования алкилароматических углеводородов.	16
		Процессы алкилирования углеводородов. Теоретические основы и технология процессов алкилирования парафиновых и ароматических углеводородов. Термическое и каталитическое алкилирования.	10
		Процессы галогенирования углеводородов. Теоретические основы и технология процессов галогенирования углеводородов: - хлорирование парафиновых углеводородов;	10

		<p>хлорирование и гидрохлорирование олефинов; хлорирование и гидрохлорирование ацетилена; хлорирование ароматических углеводородов; фторирование углеводородов.</p>	
		<p>Процессы гидролиза, гидратации и этерификации. Теоретические основы процессов гидролиза, гидратации и этерификации. Гидролиз – получение глицерина. Каталитическая гидратация олефинов - получение этилового и изопропилового спирта.</p>	10
		<p>Процессы окисления углеводородов. Характеристика процессов окисления: определение, классификация, окислительные агенты, продукты окисления их применение в промышленности. Теоретические основы радикально-цепного и гетерогенно-каталитического окисления. Окисление олефинов по двойной связи. Процессы эпоксидирования. Окисление олефинов по ненасыщенному атому углерода. Производство ацетальдегида. Окисление низших парафинов. Получаемые продукты их применение. Производство формальдегида: свойства, способы получения формальдегида. Окислительное дегидрирование метанола в формальдегид. Окисления высших парафинов. Получаемые продукты их применение. Производство синтетических жирных кислот. Окисление по функциональным группам. Производства уксусной кислоты окислением ацетальдегида. Окисления ароматических и алкилароматических углеводородов.</p>	16
		<p>Процессы сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления. Теоретические основы процессов сульфирования парафинов, олефинов и ароматических углеводородов. Теоретические основы процессов сульфохлорирования и сульфоокисления. Производство поверхностно-активных веществ (ПАВ): классификация ПАВ, физико-химические свойства моющего действия ПАВ.</p>	10
		<p>Производство полимерных материалов. Теоретические основы процессов производства полимеров. Методы синтеза полимеров. Способы проведения полимеризации и поликонденсации. Способы получения полиэтилена, полистирола, поливинилхлорида,</p>	20

		свойства и применение полиэтилена, полистирола, поливинилхлорида. Химизм, механизм, оптимальные условия протекания процессов. Реакционные узлы для производства полимерных материалов. Технологическая схема полимеризации этилена при высоком давлении, производства полистирола блочного, суспензионного и эмульсионного поливинилхлорида. характерные особенности процессов. Полимеры, получаемые по реакциям поликонденсации и пластические массы на их основе. Новолачные и резольные фенолоальдегидные олигомеры: химизм, оптимальные условия получения. Свойства и их применение.	
		Получение синтетических каучуков и синтетических волокон. Общие сведения о синтетических каучуках. Классификация, виды синтетических каучуков и их характеристика. Общие сведения о синтетических волокнах. Классификация, виды синтетических волокон и их характеристика.	15

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
Раздел 1. Обеспечение сырьем производств органических веществ			
1	Ископаемое сырье для производства органических веществ	Расчет основных показателей химических превращений исходных веществ органического синтеза.	4
2	Углеводородное сырье для производства органических веществ	Требования ЕСКД для вычерчивания технологических узлов и принципиальных технологических схем.	4
		Вычерчивание технологических узлов выделения низших парафинов и высших n-парафинов из нефтяных фракций.	4
Раздел 2. Ведение основных технологических процессов производства органических веществ.			
1	Сущность основных технологических процессов производства органических веществ	Вычерчивание технологических схемы процессов дегидрирования в соответствии с нормами ЕСКД.	4
		Вычерчивание технологических схемы процессов галогенирования углеводородов в соответствии с нормами ЕСКД.	4
		Вычерчивание технологических схемы процессов производства полимерных материалов в соответствии с нормами ЕСКД.	4
		Решение ситуационных задач. Выявление и анализ причин отклонения от норм технологического режима в процессах производства органических веществ. Предложить способы их устранения	4
		Расчет основных технико-экономических	4

	показателей стадии химического превращения в процессах производства органических веществ.	
	Выполнение технологических расчетов (материальных) в производстве продуктов органического синтеза в процессах пиролиза, галогенирования, полимеризации и др.)	8

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
Раздел 1. Обеспечение сырьем производств органических веществ			
1	Ископаемое сырье для производства органических веществ	-	-
2	Углеводородное сырье для производства органических веществ	Фракционная перегонка бинарной смеси	8
Раздел 2. Ведение основных технологических процессов производства органических веществ.			
1	Сущность основных технологических процессов производства органических веществ	Получение продуктов органического синтеза (получение бромэтана; получение ацетилсалициловой кислоты; получение бензойной кислоты).	8

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Основы общей химической технологии : учебное пособие / Р. Ш. Япаев, О. Ю. Белоусова, Л. Ш. Махмудова, М. А. Мусаева. — Уфа : УГНТУ, 2022. — 206 с. <https://e.lanbook.com/book/397595>
2. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие для спо / А. Г. Ветошкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 304 с. <https://e.lanbook.com/book/418340>
3. Котельникова, Т. С. Химия и технология органических веществ : учебное пособие / Т. С. Котельникова, В. А. Журавлев. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 239 с. <https://e.lanbook.com/book/352547>
4. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 604 с. <https://e.lanbook.com/book/218843>

6.2 Дополнительная литература

1. Лукманова, А. Л. Процессы и аппараты химической технологии. Примеры и

задачи / А. Л. Лукманова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 64 с. <https://e.lanbook.com/book/306803>

2. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Исходные реагенты для получения полимеров и испытание полимерных материалов. Лабораторный практикум : учебное пособие для спо / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. <https://e.lanbook.com/book/183246>

3. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами поликонденсации и полимераналогичных превращений. Лабораторный практикум : учебное пособие для спо / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. <https://e.lanbook.com/book/183243>

4. Ровкина, Н. М. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум : учебное пособие для спо / Н. М. Ровкина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. <https://e.lanbook.com/book/183241>

Периодические издания:

- Журнал аналитическая химия
- Журнал прикладная химия
- Известия вузов. Химия и химическая технология <https://dlib.eastview.com/>

6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gow.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru
База данных Polpred	http://www.polpred.com

6.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – н-р, ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

При чтении лекций, проведении лабораторных и практических занятий и

контроле знаний, обучающихся по дисциплине используется:

Кабинет Химических технологий	Проектор Epson EB-W9, экран для проектора, компьютер (Intel Core 2Duo E7300). Меловая доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
Лаборатория Физико-механических испытаний	Машина для испытания на трение; машина испытательная для резины (3 шт.), разрывная машина РМИ-250, машина для испытания резины на истирания МИ-2, микротвердомер ПМТ-3, пресс-вырубной, релаксомер, реометр Монсанто-100S. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации. Комплекты мебели для учебного процесса.
Мастерская развития компетенции по профессии «Аппаратчик химических технологий»	Вальцы лабораторные, стол лабораторный (4 шт.), вальцы лабораторные Л-16, микровальцы лабораторные, машина для вырезки образцов, пресс червячный, пресс вулканизационный 4х-этажный, пресс вулканизационный 600×600, прибор для измерения твердости по методу Роквелла, резиномеситель, насос МП-10, сушильный шкаф КБЦ F- 100/2RDW -С65/250, сушильный шкаф LPF-200 (2 шт.), иономер ЭВ-74, длинномер вертикальный оптический ИЗВ-2, копер маятниковый КМ-5, компрессор СО-45А. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации. Комплект учебной мебели

Аудитория для самостоятельной работы студентов:

Компьютерный класс для самостоятельной работы, в т.ч. для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.19)	Локальная сеть, коммутатор D-Link DES-1016 с выходом в «Интернет»; Моноблок ГРАВИТОН М40И – 12 шт.; Альт Образование 8.2+; Perl 5.22, Python 2.7 и 3.5, PHP 5.6, GCC 5.3; XFCE 4.12, KDE 5.7; LibreOffice 5.2; Firefox 45.4.0 (версия с длительной поддержкой — ESR); Win32 API — WINE 1.9.21; GIMP 2.8.16; wxMaxima 15.08.2; Scribus 1.4.5; Inkscape 0.91; 3D-редактор Blender 2.77 Принтер лазерный HP Laser jet P-2035 A4 30 стр.в мин. – 1 шт.; Сканер HP Scan jet- 3110-1шт.; Мультимедиа проектор EPSON EH-TW650 – 1 шт.; Экран переносной – 1 шт.; Ноутбук ASUS K 73 E I5-2410 M CPU\ 4096\500\DVD-RW \Intel(R) HD Graphics 3000 – 1 шт.; Маркерная доска; Плакаты, наглядные пособия, схемы; Комплект учебной мебели.	ALT Linux Образование 9 + LibreOffice; Маркерная доска; Информационные стенды, справочные материалы; Комплект учебной мебели.
---	---	---

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Научная библиотека, читальный зал библиотеки.	Компьютеры Intel Core i3-540 (2 шт.) со свободным доступом в сеть Интернет и электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Альт Образование 8.2 + LibreOffice 6.2+Maxima Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
---	--	--

	Компьютеры Intel Core i5-4460T (16 штук), РЕГАРД РДЦБ (12 штук) со свободным доступом в сеть Интернет и электронными библиотечными и информационно справочными системами.	
--	---	--

Для текущего контроля процесса обучения дисциплины используется рейтинговая система на сайте www.vsuet.ru.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и практического опыта.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины.**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по междисциплинарному курсу

МДК 04.01 Технология производства органических веществ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Умения: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</p> <p>Знания: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>
ОК 2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	<p>Умения: определять задачи для поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p>Знания: номенклатуры информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств.</p>
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	<p>Умения: организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</p> <p>Знания: психологические основы</p>

		деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности
ОК 6	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения	<p>Умения: : описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>Знания: сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения</p>
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<p>Умения: использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей; применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; пользоваться средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности.</p> <p>Знания: роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека; основы здорового образа жизни; условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности; средства профилактики перенапряжения</p>
ПК 2.4	Разрабатывать предложения и организовать проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции.	<p>Навыки: рационального использования сырья, материалов и энергоресурсов в соответствии с нормативными документами.</p> <p>Умения: выявлять возможные причины отклонений качества продукции; находить оптимальные решения для устранения брака.</p> <p>Знания: государственных стандартов, технических условий и стандартов организации на сырье и готовую продукцию; нормативных требований к качеству сырья, материалов и готовой продукции; методов обработки информации.</p>
ПК 4.1	Получать продукты производства органических веществ заданного количества и качества.	<p>Навыки: получения органических веществ.</p> <p>Умения: применять знания теоретических основ химико-технологических процессов производства органических веществ; обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного количества и качества.</p> <p>Знания: методов получения органических веществ; характеристик производимой продукции, исходного сырья и, вспомогательных материалов; теоретических основ химико-технологических процессов; оптимальных условий типовых технологических процессов производства</p>

		органических веществ.
ПК 4.2	Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой.	<p>Навыки: ведения технологических процессов в соответствии с технологической картой; работы с технологическими схемами производства органических веществ.</p> <p>Умения: снимать показания приборов и оценивать достоверность информации; регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по показаниям приборов в соответствии с технологической картой; выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима.</p> <p>Знания: типовых схем регулирования параметров химико-технологических процессов.</p>
ПК 4.3	Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве.	<p>Навыки: безопасного ведения технологических процессов в соответствии с технологической картой.</p> <p>Умения: обеспечивать безопасность охраны труда работников и окружающей среды.</p> <p>Знания: правовых нормативных и организационных основ охраны труда и окружающей среды на предприятиях производства органических веществ; основы производственной безопасности.</p>
ПК 4.4	Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства органических веществ.	<p>Навыки: выполнения расчетов расхода сырья, материалов и энергоресурсов.</p> <p>Умения: производить расчет материального и теплового балансов, расходных коэффициентов по сырью и материалам; рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.</p> <p>Знания: основных технико-экономических показателей технологического процесса.</p>
ПК 4.5	Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о	<p>Навыки: проведения плановой и аварийной остановки оборудования в производствах органических веществ.</p>

	<p>порядке плановой и аварийной остановки оборудования.</p>	<p>Умения: соблюдать последовательность плановой остановки оборудования в производстве органических веществ; оперативно останавливать оборудование в аварийной ситуации в соответствии с планом ликвидации аварий в производстве органических веществ.</p>
		<p>Знания: основ нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования в производстве органических веществ.</p>

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы /темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология / процедура оценки (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1	Ископаемое сырье для производства органических веществ	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 08 ПК 2.4 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Тест	1-21	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 08 ПК 2.4 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Собеседование (вопросы для экзамена, кейс-задания)	127-131 132-136	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 –неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично
2	Углеводородное сырье для производства органических веществ	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 08 ПК 2.4 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Тест	22-43	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 08 ПК 2.4 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Собеседование (вопросы для экзамена, кейс-задания)	127-131 137-140	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 –неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично

3	Сущность основных технологических процессов производства органических веществ	ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 08 ПК 2.4 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Тест	43-64	Процентная шкала 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
		ОК 01 ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 08 ПК 2.4 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Собеседование (защита лабораторных работ)	65-126	Проверка преподавателем Отметка в системе «зачтено – не зачтено»
		ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 06 ОК 08 ПК 2.4 ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5	Собеседование (вопросы для экзамена, кейс- задания)	127-131 141-146	Проверка преподавателем Отметка по 5 бальной шкале 0-2 –неудовлетворительно 3- удовлетворительно 4 – хорошо 5- отлично

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по освоению междисциплинарного курса «МДК 04.01 Технология производства органических веществ» применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенций студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных лабораторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: контроль преподавателем выполнения лабораторной работы, тестовые задания проверки освоения материала, решение кейс-задач и выполнения курсовой работы. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

К аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие весь лабораторный практикум, что связано с обеспечиваемой дисциплиной компетенцией. Обучающийся, не выполнивший лабораторный практикум, отрабатывает пропущенные работы.

Обучающийся, набравший в семестре более 60 % (из 100 % возможных) от максимально возможной бально-рейтинговой оценки работы в семестре получает зачет (в 7 и 8 семестрах) или экзамен (в 8 семестре) автоматически:

85-100 % - **отлично**;

75-84,99 % - **хорошо**;

60-74,99 – **удовлетворительно**.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет или экзамен.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета). Дифференцированный зачет проводится в виде тестового задания или собеседования – на выбор обучающегося.

Каждый вариант теста включает 15 контрольных заданий, из них:

- 5 контрольных заданий на проверку знаний;
- 5 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков;

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета количество набранных студентом баллов на предыдущем зачете не учитывается.

Курсовая работа является промежуточной аттестацией применяется как метод проверки и **оценки знаний, умений и навыков учащихся**, а также их творческих **способностей**.

Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в логической последовательности, литературным языком; ответ самостоятельный — **отлично**.

Ответ полный и правильный на основании изученных теорий; материал изложен в логической последовательности, при этом допущены две - две несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя – **хорошо**.

Ответ неполный, материал изложен бессвязно; или ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка, которую учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя – **удовлетворительно**.

При ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные многочисленные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах преподавателя. Не соответствие темы и выполненной

работы – **неудовлетворительно**.

В случае неудовлетворительной защиты курсовой работы студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии, после до работки или переработки курсовой работы, после устранения существенных ошибок.

3.1 Тесты (тестовые задания)

3.1.1. Шифр и наименование компетенций

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ПК 2.4 Разрабатывать предложения и организовать проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции

ПК 4.1 Получать продукты производства органических веществ заданного количества и качества

ПК 4.2 Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой

ПК 4.3 Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве

ПК 4.4 Рассчитывать технико-экономические

показатели технологического процесса производства органических веществ

ПК 4.5 Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования

№ задания	Тестовое задание
1	Основным продуктом дегидрирования 2-метилбутана при температуре 450°C и в присутствии Cr_2O_3 будет: 1) 2-метил-2-бутен; 2) 2-пентен; 3) 2-метил-1-бутен; 4) 3-метил-1-бутен.
2	При пропускании паров изобутилового спирта через раскаленную медную сетку образуется: 1) изобутилен; 2) 2-метилпропаналь; 3) α -метилпропионовая кислота; 4) 2-метилпропан.
3	Молекулярный водород в присутствии платины при взаимодействии с 2-бутанолом образует: 1) бутан; 2) этанол и этан; 3) 2-бутанол; 4) пропанол и метан.
4	При взаимодействии 2-метилбутана с газообразным бромом в условиях ультрафиолетового облучения преимущественно

<p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p> <p>10</p>	<p>образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2-бром-2-метилбутан; 2) 2-бром-3-метилбутан; 3) 1-бром-2-метилбутан; 4) 1-бром-3-метилбутан. <p>При пропускании газообразного хлористого водорода через 1-гексен преимущественно образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2-хлоргексан; 2) 1-хлоргексан; 3) 3-хлор-1-гексен; 4) 1-хлор-2-гексен. <p>При бромировании 1,3-пентадиена в растворе четыреххлористого углерода при комнатной температуре преимущественно образуются:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 4,5-дибром-2-пентен; 2) 1,4-дибром-2-пентен; 3) 3,4-дибром-1-пентен; 4) 5-бром-1,3-пентадиен. <p>Условия реакции образования хлорбензола из бензола:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) хлор, ультрафиолетовый свет; 2) хлор; 3) хлор, трихлорид алюминия; 4) хлор, четыреххлористый углерод. <p>При взаимодействии 1-бутена с хлором в условиях ультрафиолетового облучения преимущественно образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2-хлор-1-бутен; 2) 1,2-дихлорбутан; 3) 3-хлор-1-бутен; 4) 4-хлор-1-бутен. <p>В реакции между масляным альдегидом и пентахлоридом фосфора образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1,1-дихлорбутан; 2) 2-хлорпропаналь; 3) 3-хлорпропаналь; 4) хлорангидрид масляной кислоты. <p>Укажите условия галогенирования пиридина с образованием 3-бромпиридина:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) бром, четыреххлористый углерод; 2) бром, олеум, нагрев; 3) бром, трибромид алюминия; 4) бромная вода
<p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p>	<p>Разбавленный водный раствор перманганата калия при добавлении к 1-бутену образует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) метилэтилкетон; 2) 3-бутен-1-ол; 3) 3-бутен-2-ол; 4) 1,2-бутандиол. <p>1-Пентен при смешении с концентрированным раствором бихромата калия в серной кислоте образует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1,2-пентандиол; 2) пропионовую и уксусную кислоты; 3) масляную кислоту и двуокись углерода; 4) масляный и муравьиный альдегиды. <p>Озон при смешении с 2-гексеном в условиях реакции Гарриеса образует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2-гексанон; 2) 3-гексанон; 3) бутаналь и этаналь; 4) уксусную и масляную кислоты. <p>При обработке этилбензола концентрированным водным раствором перманганата калия при кипячении образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) бензойная кислота; 2) бензальдегид; 3) бензоат калия;

15	<p>4) 2-фенилэтанол.</p> <p>При окислении 4-метилнитробензола бихроматом калия в концентрированной серной кислоте образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 4-нитробензиловый спирт; 2) 4-нитробензальдегид; 3) 4-нитробензойная кислота; 4) 3-нитро-2-метилфенол.
16	<p>Каковы условия сульфирования нафталина для получения β-нафтола?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) концентрированная серная кислота, температура реакции 80°C; 2) концентрированная серная кислота, температура реакции 160°C; 3) концентрированная серная кислота, температура реакции 20°C; 4) разбавленная серная кислота, температура
17	<p>реакции 160°C. В качестве сульфирующего реагента для фурана применяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) разбавленная серная кислота; 2) концентрированная серная кислота; 3) пиридинсульфотриоксид; 4) олеум.
18	<p>При взаимодействии пиридина с концентрированной серной кислотой при температуре 300°C основным продуктом реакции является:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2-пиридинсульфокислота; 2) 3-пиридинсульфокислота; 3) 4-пиридинсульфокислота; 4) 2- и 4-пиридинсульфокислота.
19	<p>Какое соединение преимущественно образуется при нитровании 2-метилбутана в условиях реакции Коновалова?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 2-метил-2-нитробутан; 2) 2-метил-1-нитробутан; 3) 2-метил-3-нитробутан; 4) 2-метил-4- <p>нитробутан.</p>
20	<p>Условия реакции нитрования бензола:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) азотная кислота концентрированная; 2) азотная кислота разбавленная, нагрев; 3) смесь концентрированных азотной и серной кислот, нагрев; 4) азотная кислота
21	<p>Условия реакции образования фенилнитрометана из толуола:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) азотная кислота концентрированная, нагрев; 2) азотная кислота концентрированная; 3) смесь концентрированных азотной и серной кислот, нагрев; 4) азотная кислота разбавленная, нагрев.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ПК 2.4 Разрабатывать предложения и организовать проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции

ПК 4.1 Получать продукты производства органических веществ заданного количества и качества

ПК 4.2 Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой

ПК 4.3 Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве

ПК 4.4 Рассчитывать технико-экономические

показатели технологического процесса производства органических веществ

ПК 4.5 Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования

22	Бензойная кислота при смешении с нитрующей смесью и при нагревании преимущественно образует: 1) о-нитробензойную кислоту; 2) м-нитробензойную кислоту; 3) п- нитробензойную кислоту; 4) о- и п- нитробензойные кислоты.
23	В качестве нитрующего реагента для фурана применяется: 1) разбавленная азотная кислота; 2) концентрированная азотная кислота; 3) ацетилнитрат; 4) нитрующая смесь.
24	Укажите условия образования 3-нитропиридина из пиридина: 1) разбавленная азотная кислота; 2) концентрированная азотная кислота; 3) нитрующая смесь, нагревание; 4) борфторид нитрония.
25	Условия реакции образования ацетофенона из бензола: 1) уксусная кислота; 2) хлористый ацетил, трихлорид алюминия; 3) хлористый ацетил, металлический натрий; 4) уксусный альдегид.
26	Укажите наиболее реакционноспособную кислоту в реакции этерификации: 1) стеариновая кислота; 2) бензойная кислота; 3) уксусная кислота; 4) масляная кислота.
27	Укажите наиболее сильный ацилирующий реагент: 1) карбоновая кислота; 2) соль карбоновой кислоты; 3) сложный эфир карбоновой кислоты; 4) галогенангидрид карбоновой
28	кислоты. Условия реакции образования этилбензола из бензола: 1) хлористый этил, трихлорид алюминия; 2) хлористый этил; 3) хлористый этил, металлический натрий; 4) этилен.
29	Реакция взаимодействия толуола с пропиленом в условиях Фриделя-Крафтса приводит к образованию: 1) 2-метилкумола; 2) 4-метилкумола; 3) 2-метилкумола и 4-метилкумола; 4) 3-метилкумола.
30	

31	<p>При каких условиях наиболее эффективно проводить алкилирование фенольных соединений по бензольному кольцу?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) алкен, гидроксид калия; 2) алифатический спирт, гидроксид натрия; 3) алкилгалогенид, гидроксид натрия; 4) алкилгалогенид, трихлорид алюминия. <p>Укажите продукт реакции взаимодействия избытка иодистого метила с глюкозой в присутствии гидроксида серебра:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1-метилглюкопиранозид; 2) 1,4-диметилглюкопиранозид; 3) 2,3,4,6-тетраметилглюкопираноза; 4) пентаметилглюкопиранозид. <p>Укажите условия алкилирования пиррола:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) алкилгалогенид, трихлорид алюминия; 2) алкилгалогенид, щелочь, нагревание промежуточно образующегося продукта; 3) алифатический спирт, серная кислота; 4) алкен, серная кислота
33	<p>Основным продуктом дегидратации 2-бутанола в условиях реакции Зайцева будет:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1-бутен; 2) 2-бутен; 3) 1,3-бутадиен; 4) 1,2-бутадиен. <p>При взаимодействии 1-бутена с водой в присутствии концентрированной серной кислоты преимущественно образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) метилэтилкетон; 2) масляный альдегид; 3) втор-бутиловый спирт; 4) н-бутиловый спирт. <p>При действии водного раствора едкого натрия на 2-хлорбутан образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1-бутен; 2) 2-бутанол; 3) 2-бутен; 4) 2-бутанон. <p>Водный раствор гидроксида натрия с 1,2-дихлорбутаном образует:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1-бутин; 2) 1,2-бутандиол; 3) 2-хлор-1-бутен; 4) 1-хлор-1-бутен. <p>При нагревании этиленгликоля в присутствии небольшого количества концентрированной серной кислоты получается:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ацетилен; 2) этилен; 3) уксусный альдегид; 4) уксусная кислота. <p>Какой галогенуглеводород необходимо взять для получения из него гидролизом в щелочной среде 2-бутанола?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1,2-дихлорбутан; 2) 2,2-дихлорбутан; 3) 1,3-дихлорбутан; 4) 3-хлор-1-бутен. <p>При взаимодействии бензотрихлорида с водой в присутствии щелочи и при нагревании образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) бензальдегид; 2) бензойная кислота; 3) бензоат щелочного металла; 4) хлористый бензоил. <p>При нагревании 3-гидроксипропановой кислоты в кислой среде преимущественно образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) лактон 3-гидроксипропановой кислоты; 2) 3-бутеновая кислота; 3) 2-бутеновая кислота; 4) ангидрид 3-гидроксипропановой кислоты.
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40

41	Какая реакция различается для α -, β - и γ -аминокислот? 1) декарбоксилирование; 2) нагревание; 3) обработка азотистой кислотой; 4) обработка гидроксидом меди.
42	Ацетилен при взаимодействии с оксидом углерода и водой в присутствии тетракарбонила никеля образует: 1) аллиловый спирт; 2) акриловый спирт; 3) акриловую кислоту; 4) диальдегид малеиновой кислоты.
43	Взаимодействие 1-бутена с оксидом углерода и водой в присутствии концентрированной ортофосфорной кислоты и при нагревании приводит к образованию в качестве основного продукта реакции: 1) α -метилмасляной кислоты; 2) валериановой кислоты; 3) валерианового альдегида; 4) α -метилмасляного альдегида
44	При смешении хлорида п-толилдиазония с иодистым калием образуется: 1) п-метилиодбензол; 2) о-метилиодбензол; 3) м-метилиодбензол; 4) иодистый бензил.
45	Цианид п-толилдиазония в присутствии цианида одновалентной меди образует: 1) нитрил п-толуиловой кислоты; 2) нитрил о-толуиловой кислоты; 3) нитрил м-толуиловой кислоты; 4) бензилнитрил.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения

ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

ПК 2.4 Разрабатывать предложения и организовать проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции

ПК 4.1 Получать продукты производства органических веществ заданного количества и качества

ПК 4.2 Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой

ПК 4.3 Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве

ПК 4.4 Рассчитывать технико-экономические

показатели технологического процесса производства органических веществ

ПК 4.5 Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования

63	Какие два вещества из перечисленных ниже взаимодействуют между собой с образованием мономера, используемого для получения волокна лавсан: а) этиленгликоль; б) глицерин; в) бензойная кислота; г) терефталевая кислота;
64	Укажите соединения, которые можно использовать в качестве мономеров в поликонденсации: а) $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ г) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$ б) $\text{NH}_2(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$ д) $\text{HOOC}-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ в) $\text{HO}(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$ е) $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

3.2. Вопросы и задания для защиты лабораторных работ

3.2.1. Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 01,02,04,06,08; ПК 2.4, ПК4.1-4.5)

Задание. Дать развернутые ответы на следующие вопросы:

№ вопроса	Текст вопроса
65	Дегидрирование насыщенных и ненасыщенных алифатических углеводородов
66	Дегидрирование алкилароматических углеводородов
67	Дегидрирование спиртов и аминов
68	Галогенирование насыщенных углеводородов
69	Галогенирование ненасыщенных углеводородов
70	Галогенирование ароматических и алкилароматических углеводородов
71	Галогенирование функциональных производных углеводородов
72	Окисление насыщенных углеводородов
73	Окисление ненасыщенных углеводородов
74	Окисление ароматических и алкилароматических углеводородов
75	Окисление функциональных производных углеводородов
76	Сульфирование насыщенных углеводородов
77	Сульфирование ароматических углеводородов
78	Нитрование насыщенных углеводородов
79	Нитрование ненасыщенных углеводородов
80	Нитрование ароматических и алкилароматических углеводородов
81	Нитрование функциональных производных углеводородов
82	Реакции алкилирования атома углерода
83	Реакции алкилирования атома кислорода
84	Реакции алкилирования атома азота
85	Реакции ацилирования атома углерода
86	Реакции ацилирования атома кислорода
87	Реакции ацилирования атома азота
88	Гидратация ненасыщенных углеводородов
89	Гидролиз функциональных производных углеводородов
90	Дегидратация органических соединений
91	Синтез спиртов
92	Синтез оксосоединений, карбоновых кислот и их производных
93	Альдольная и кротоновая конденсации
94	Сложноэфирные конденсации
95	Конденсации альдегидов и кетонов с ароматическими углеводородами
96	Получение diaзосоединений
97	Реакции солей diaзония с выделением азота
98	Реакции солей diaзония без выделения азота

99	Общие сведения о ВМС. Основные понятия и определения (макромолекулы, полимер, олигомер, звено, степень полимеризации). Основные отличия высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных. Влияние межмолекулярных сил на свойства ВМС.
100	Молекулярная масса ВМС. Степень полидисперсности. Молекулярно-массовое распределение.
101	Методы определения молекулярных масс полимеров: вискозиметрия, осмометрия, светорассеяние.
102	Классификация полимеров в зависимости от происхождения, химического состава и строения звеньев и основной цепи.
103	Регулярные и нерегулярные полимеры. Стереорегулярные макромолекулы. Примеры.
104	Радикальная полимеризация (РП). Инициирование, типы инициаторов. Реакция роста, обрыва и передачи цепи. Ингибиторы.
105	Кинетика радикальной полимеризации. Влияние различных факторов на скорость полимеризации и молекулярную массу образующегося полимера.
106	Катионная полимеризация (КП). Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение цепей при КП.
107	Анионная полимеризация (АП). Катализаторы. Инициирование, рост и ограничение цепей при АП.
108	Поликонденсация (ПК). Разновидности ПК.
109	Побочные реакции при поликонденсации и их подавление. Способы проведения поликонденсации. Примеры важнейших поликонденсационных реакций.
110	Химические превращения полимеров. Полимераналогичные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп.
111	Образование нелинейных полимеров и сеток. Сшивание полимерных цепей. Вулканизация каучуков. Формирование полимерных изделий из реакционно-способных полимеров.
112	Напишите механизм полимеризации акриламида в присутствии инициатора - перекиси бензоила.
113	Напишите механизм полимеризации стирола в присутствии инициатора - перекись бензоила.
114	Напишите механизм полимеризации метилметакрилата в жидком аммиаке (катализатор KNH_2).
115	Напишите механизм полимеризации винилацетата в присутствии динитрила азобисизомасляной кислоты.
116	Напишите механизм полимеризации пропилена на катализаторе $\text{TiCl}_4 + \text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$. Как зависит стереорегулярность полимера от состава катализатора?
117	Напишите механизм полимеризации этилвинилового эфира в присутствии $\text{BF}_3 + \text{H}_2\text{O}$ в циклогексане ($\epsilon=1,9$).
118	Напишите механизм полимеризации акрилонитрила в присутствии персульфата калия.
119	Напишите механизм полимеризации бутадиена в бензоле (катализатор этилкалий). Как изменится скорость реакции и регулярность полимера при замене катализатора на этиллитий ?
120	Напишите механизм окислительно-восстановительной полимеризации стирола в присутствии инициатора - перекись бензола + $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$. Как изменится скорость реакции при той же температуре, если полимеризацию проводить без $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2$?
121	Напишите механизм полимеризации винилхлорида в толуоле (инициатор-перекись ацетила).
122	Напишите уравнение поликонденсации глутаровой кислоты (С5) и гексаметилендиамина. Определите степень завершенности реакции, если получен полимер с молекулярной массой 14800
123	Напишите уравнение поликонденсации аминокислоты (С11) и рассчитайте степень завершенности реакции, если средняя молекулярная масса полимера 28000.
124	Составьте схему поликонденсации пимелиновой кислоты (С7) и бутандиола-1,4. Рассчитайте n и M полимера, если степень завершенности реакции 99,5 %.
125	Составьте схему поликонденсации азелаиновой кислоты (С9) и гексаметилендиамина; определите n и M , если степень завершенности реакции 99,16%. Какие химические реакции определяют ММР при синтезе полиамидов?
126	Составьте схему поликонденсации p -фенилендиамина и себациновой кислоты. (С10). Рассчитайте максимально возможную молекулярную массу полимера, которую можно получить, если избыток себациновой кислоты составил 0,75 мол. %.

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если он активно участвует в собеседовании и обсуждении, подготовил аргументы в пользу решения, предложил альтернативы, выслушивал мнения других;
- **оценка «не зачтено»**, если студент выполнял роль наблюдателя, не внес вклада в собеседование и обсуждение.

3.3. Кейс-задания

3.3.1. Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 01,02,04,06,08; ПК 2.4, ПК4.1-4.5)

№ задания	Текст задания
127	<p>Производительность трубчатого реактора полимеризации этилена при 170 МПа равна 6000 кг полиэтилена в час. Реактор представляет собой трубу диаметром 60 мм и имеет длину 1000 м. Определить объемную скорость подачи этилена (при указанном давлении и средней температуре газа 190 °С), если степень превращения этилена равна 12,5 %.</p> <p>Решение</p> <p>1. Определяем массовый расход этилена: $G_x = G_{пэ}/X = 6000/ 0,125 = 4800 \text{ кг/ч}$</p> <p>2. Определяем объемный расход этилена при 190 °С и 170 МПа, исходя из закона газового равновесия $V = 38.76 \text{ м}^3/\text{ч}.$</p> <p>3. Определяем объем реактора: $V_p = \pi \cdot d^2 \cdot L / 4 = 3,14 \cdot 0,062 \cdot 1000 / 4 = 2,83 \text{ м}^3$</p>
	<p>4. Определяем объемную скорость подачи этилена в реактор: $V_o = V/ V_p = 28,76/2,83 = 13,7 \text{ ч}^{-1}$</p>
128	<p>Скорость движения стальной ленты в полимеризаторе 30 м/мин, а слой полиизобутилена, снимаемый с ленты, имеет ширину 0,45 м и толщину 2,5 см. Определить массовый расход изобутена и этилена, если их массовое соотношение в смеси, подаваемой на полимеризацию, равно 1:5. Плотность полимера 910 кг/м³, степень конверсии изобутена 100 %.</p> <p>Решение</p> <p>Определяем живое сечение ленточного реактора:</p> <p>Определяем объемный расход полиизобутилена</p> <p>Определяем массовый расход полиизобутилена: $G_{ПИБ} = V_{ПИБ} \cdot \rho = 20,25 \cdot 910 = 18427,5 \text{ кг/ч}.$</p> <p>4. Определяем массовый расход этилена: $G_э = \frac{G_{ПИБ} \cdot 5}{x} = \frac{18427,5 \cdot 5}{1} = 92137,5 \text{ кг/ч}.$</p>

129	<p>Предварительную полимеризацию стирола проводят последовательно в реакторах объемом по 10 м³. Время пребывания реакционной массы в каждом аппарате 18 ч, коэффициент заполнения аппаратов 0,8. Определить общее число реакторов для обеспечения производительности установки 1900 кг/ч при общей степени конверсии 95 %. Плотность стирола и реакционной массы в реакторах принять 906 кг/м³.</p> <p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определяем массу стирола, поступающего на установку: $g_{ст} = G / \alpha_{ст} = 1900 / 0,95 = 2000$ кг/ч. 2. Определяем полный объем, занимаемый реакционной массой: $V = g_{ст} \cdot \tau / \rho \cdot \varphi = 2000 \cdot 18 / 906 \cdot 0,8 = 49,67$ м³. 3. Определяем число аппаратов: $n = V / V_p = 49,67 / 10 = 4,967$ или 5 реакторов.
130	<p>Степень превращения стирола в первом форполимеризаторе 45 %. Процесс полимеризации ведут на установке производительностью по полистиролу 2000 кг/ч при степени конверсии стирола 95 %. Определить объемный расход стирола и массовое содержание полимера и мономера в реакционной смеси на выходе из первого форполимеризатора. Плотность стирола 906 кг/м³.</p> <p>Решение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определяем подачу стирола на полимеризацию: $g_{ст} = G / \alpha_{ст} = 2000 / 0,95 = 2105,3$ кг/ч. 2. Определяем объемный расход стирола: $V_{ст} = g_{ст} / \rho_{ст} = 2105,3 / 906 = 2,324$ м³/ч. 3. Определяем содержание полимера после первого реактора: $g_{пс} = g_{ст} \cdot \alpha_1 = 2105,3 \cdot 0,45 = 947,37$ кг/ч. Определяем содержание мономера после первого реактора: $g_1 = g_{ст} - g_{пс} = 2105,3 - 947,37 = 1157,93$ кг/ч.
131	<p>Скорость движения стальной ленты в полимеризаторе 30 м/мин, а слой полиизобутилена, снимаемый с ленты, имеет ширину 0,45 м и толщину 2,5 см. Определить массовый расход изобутена и этилена, если их массовое соотношение в смеси, подаваемой на полимеризацию, равно 1:5. Плотность полимера 910 кг/м³, степень конверсии изобутена 100 %.</p> <p>Решение</p> <p>Определяем живое сечение ленточного реактора:</p> <p>Определяем объемный расход полиизобутилена</p> <p>Определяем массовый расход полиизобутилена: $G_{ПИБ} = V_{ПИБ} \cdot \rho = 20,25 \cdot 910 = 18427,5$ кг/ч.</p> <p>4. Определяем массовый расход этилена: $G_э = \frac{G_{ПИБ} \cdot 5}{x} = \frac{18427,5 \cdot 5}{1} = 92137,5$ кг/ч.</p>

Критерии и шкалы оценки:

- **оценка «зачтено»** выставляется обучающемуся, если он ориентируется в материале, ответил на все вопросы, допустив не более 4 ошибок в ответе, разобрался в условии кейс-задания, при решении применил нужные формулы, получил правильный ответ или, при наличии ошибки, сумел ее исправить.

- **оценка «не зачтено»** выставляется обучающемуся, если он не ориентируется в материале, ответил не на все вопросы, допустил более 4 ошибок, не разобрался в условии задачи, при решении применил ошибочные формулы, получил не правильный ответ, не сумел исправить ошибки даже с помощью преподавателя.

3.4. Вопросы для письменной контрольной работы и/или экзамена

3.4.1. Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 01,02,04,06,08; ПК 2.4, ПК4.1-4.5)

№ задания	Текст задания
132	Описание промышленных этапов производства ВМС. Полимеризация в массе.
133	Описание промышленных этапов производства ВМС. Полимеризация в суспензии.
134	Описание промышленных этапов производства ВМС. Полимеризация в эмульсии.
135	Описание промышленных этапов производства ВМС. Полимеризация в растворе.
136	Описание промышленных этапов производства ВМС. Поликонденсация в расплаве и растворе.
137	Описание промышленных этапов производства ВМС. Поликонденсация эмульсионная и межфазная.
138	Описание промышленных этапов производства ВМС. Выделение полимеров
139	Технологическое оформление процессов синтеза полимеров. Основные понятия и определения
140	Технологическое оформление процессов синтеза полимеров. Основные технологические узлы химических производств
141	Классификация оборудования для синтеза полимеров. Детали реакторов.
142	Реакционное оборудование процессов полимеризации: в эмульсии, в растворе, в массе, идеального смешения и полного вытеснения.
143	Оборудование процессов дегазации.
144	Оборудование агломерации и концентрирования латексов.
145	Оборудование процессов обезвоживания и сушки каучуков.
146	Машины для обработки каучуков.

3.5. Курсовая работа (проект) (примерные темы)

3.5.1. Шифр и наименование компетенции

Обобщенная группа компетенций (ОК 01,02,04,06,08; ПК 2.4, ПК4.1-4.5)

№	Тема курсовой работы
147	Проектирование производства хлорпарафина ХП-66Т с разработкой стадии

	хлорирования
148	Проектирование производства хлорметила жидкофазным методом с разработкой стадии синтеза
149	Проектирование производства пирогаза с разработкой стадии пиролиза углеводородов
150	Проектирование производства винилхлорида с разработкой стадии гидрохлорирования ацетилена в пирогазе
151	Проектирование производства суспензионного поливинилхлорида с разработкой стадии полимеризации
152	Проектирование производства дихлорэтана с разработкой стадии хлорирования этилена в пирогазе
153	Проектирование производства трихлорэтана с разработкой стадии синтеза
154	Проектирование производства винилиденхлорида с разработкой стадии синтеза
155	Проектирование установки селективной очистки масел с разработкой стадии обезвоживания экстрактивного раствора
156	Проектирование установки депарафинизации масел с разработкой стадии фильтрации
157	Проектирование установки депарафинизации масел с разработкой стадии регенерации растворителя
158	Проектирование установки гидроочистки масел с разработкой стадии гидрирования
159	Проектирование установки биологической очистки сточных вод с разработкой стадии аэробной очистки.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала **0-100 %**; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

Студент, набравший за текущую работу в семестре менее 60 %, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы на собеседовании по разделам, выносимым на зачет.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования

(зачета). Дифференцированный зачет проводится в виде тестового задания или собеседования – на выбор обучающегося.

Промежуточной аттестацией по профессиональной дисциплине является курсовая работа, которая включает в себя выполнение практической задачи и лабораторного анализа, написание письменной работы и защиты своей работы в виде выступления с докладом и презентацией.

Критерии оценки курсовой работы (уровневая шкала):

Студент подробно освещает данного явления раздела технология производства органических веществ. Представлены актуальные модели и законы, представлены последние результаты исследований в этой области, примеры использования тематики в промышленных и химических лабораториях. В экспериментальной части работы приведены методики, результаты исследований и проанализированы. Подготовлена презентация к защите творческого проекта. Допущено не более 1 ошибки в ответе на вопросы – **«отлично»**.

Студент подробно освещает данного явления раздела технология производства органических веществ. Представлены Актуальные модели и законы, представлены последние результаты исследований в этой области, примеры использования тематики в промышленных и химических лабораториях. В практической части работы приведены методики, результаты исследований, проанализированы полученные результаты. Подготовлена презентация к защите творческого проекта. Допущено не более 3 ошибок в ответе на вопросы – **«хорошо»**.

Студент подробно освещает данного явления раздела технология производства органических веществ. Представлены Актуальные модели и законы, представлены последние результаты исследований в этой области, примеры использования тематики в промышленных и химических лабораториях. В практической части работы приведены методики, результаты исследований. Подготовлена презентация к защите творческого проекта. Допущено не более 5 ошибок в ответе на вопросы – **«удовлетворительно»**

Курсовая работа не содержит общую характеристику данного явления раздела технология производства органических веществ. Отсутствуют актуальные модели и законы, последние результаты исследований в этой области, примеры использования тематики в промышленных и химических лабораториях. В практической части работы не приведены методики, результаты исследований. Не подготовлена презентация к защите творческого проекта. Допущено более 5 ошибок в ответе на вопросы. – **«неудовлетворительно»**.

1. Матрица соответствия результатов обучения, показателей, критерием и шкал оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/незачтено)	Уровень освоения компетенции
<p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p> <p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p> <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p> <p>ПК 2.4 Разрабатывать предложения и организовать проведение мероприятий по предупреждению технологического брака продукции</p> <p>ПК 4.1 Получать продукты производства органических веществ заданного количества и качества</p> <p>ПК 4.2 Регулировать параметры технологических процессов в соответствии с технологической картой</p> <p>ПК 4.3 Выполнять требования охраны труда и безопасности на производстве</p> <p>ПК 4.4 Рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса производства органических веществ</p> <p>ПК 4.5 Осуществлять плановую и аварийную остановку оборудования на основе нормативных правовых актов о порядке плановой и аварийной остановки оборудования</p>					
<p>Знать методы получения органических веществ; характеристик производимой продукции, исходного сырья и, вспомогательных материалов; теоретических основ химико-технологических процессов; оптимальных условий типовых технологических процессов производства органических веществ. типовых схем регулирования параметров химико-технологических процессов. правовых нормативных и</p>	<p>Ответы на вопросы (тест) №№1-64</p>	<p>Результаты теста</p>	<p>Студент ответил на 85-100 % вопросов</p>	<p>отлично</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент ответил на 75-84,99 % вопросов</p>	<p>хорошо</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент ответил на 60-74,99 % вопросов</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>Освоен (базовый уровень)</p>
			<p>Студент ответил на 0-59,99 % вопросов</p>	<p>не удовлетворительно</p>	<p>Не освоен</p>
	<p>Ответы на вопросы (защита лабораторных работ) №№65-126</p>	<p>Результаты ответа на</p>	<p>Студент ответил на все вопросы, допустил не более 1 ошибки в ответе</p>	<p>отлично</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>
			<p>Студент ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок</p>	<p>хорошо</p>	<p>Освоен (повышенный уровень)</p>

организационных основ охраны труда и окружающей среды на предприятиях производства органических веществ; основы производственной Уметь		вопросы	Студент ответил не на все вопросы, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил не на все вопросы, допустил более 5 ошибок	не удовлетворительно	Не освоен (недостаточный уровень)
применять знания теоретических основ химико-технологических процессов производства органических веществ; обосновывать параметры технологического процесса с целью получения конечного продукта заданного количества и качества. снимать показания приборов и оценивать достоверность информации; регулировать и вести технологический процесс на оптимальных условиях по показаниям приборов в соответствии с технологической картой; выявлять, анализировать и устранять причины отклонений от норм технологического режима. обеспечивать безопасность охраны труда работников и окружающей среды. производить расчет материального и теплового балансов, расходных коэффициентов по сырью и материалам; рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса.	Решение кейс-заданий № 127-131	Результаты решения кейс-задач (домашняя работа)	Студент решил все задачи, допустил не более 1 ошибки в ответе	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент решил все задачи, допустил не более 3 ошибок	хорошо	Освоен (повышенный уровень)
			Студент решил не все задачи, но в тех, на которые дал ответ, не допустил ошибки	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент решил не все задачи, и в тех что решил допустил ошибки или не решил задачи совсем	не удовлетворительно	Не освоен (недостаточный уровень)
Практический опыт: получения органических веществ ведения технологических	Ответы на вопросы (собеседование) №132-146	Результаты ответов на вопросы	Студент ответил на 85-100 % вопросов	отлично	Освоен (повышенный уровень)
			Студент ответил на 75-84,99 % вопросов	хорошо	Освоен

<p>процессов в соответствии с технологической картой; работы с технологическими схемами производства органических веществ безопасного ведения технологических процессов в соответствии с технологической картой выполнения расчетов расхода сырья, материалов и энергоресурсов проведения плановой и аварийной остановки оборудования в производствах органических веществ.</p>					(повышенный уровень)
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов	удовлетворительно	Освоен (базовый уровень)
			Студент ответил на 0-59,99 % вопросов	не удовлетворительно	Не освоен