

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 25 » мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Технология и оборудование ВМС
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Технология неорганических, органических соединений
и переработки полимеров

Квалификация выпускника
Бакалавр

Разработчик _____
(подпись)

23.05.2023 г.
(дата)

Санникова Н.Ю.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки,
профиль)

(подпись)

23.05.23
(дата)

Карманова О.В.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технология и оборудование ВМС» является формирование профессиональных компетенций, ориентированных на овладение современными методами организации производства на предприятиях химической промышленности, технологическими схемами важнейших химических производств, основными характеристиками оборудования для проведения химико-технологических процессов.

Задачи дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных задач:

- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- входной контроль сырья и материалов;
- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- освоение технологических процессов в ходе подготовки производства;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа.

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

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	характеристику процессов и принципы работы основных видов оборудования технологии полимеров	использовать основное оборудование процесса, знать принципы его работы и правила технической эксплуатации	контролем соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом
2	ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров; принципы управления технологическим процессом получения ВМС путем изменения качественных и количественных параметров	выбирать и рассчитывать основное и вспомогательное оборудование; проводить работу по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и оснастки, программных средств	навыками контроля рациональной загрузки и работы оборудования, аппаратов, установок химической лаборатории с учетом требований рациональной организации труда

3	ПК-11	способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	принципы выбора средств измерений, вспомогательного и испытательного оборудования, а также химической посуды, реактивов и материалов в соответствии с требованиями методик измерений	составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт	расчетами основных характеристик химико-технологического процесса
4	ПК-12	способностью анализировать технологический процесс как объект управления	порядок разработки и оформления технической документации и ведения делопроизводства	работать в коллективе, выстраивать эффективные коммуникации с коллегами и руководством	принципами размещения и компоновки основного и вспомогательного технологического оборудования

3. Место в структуре образовательной программы ОП ВО

Дисциплина вариативной части блока один «**Технология и оборудование ВМС**» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: *Общая химическая технология и химические реакторы, Процессы и аппараты, Основы синтеза ВМС, Основы синтеза органических соединений в химической технологии; Химия и физика полимеров.*

Дисциплина является предшествующей для освоения дисциплин: *Производственная практика, Преддипломная практика.*

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего акад. часов	Семестр 8
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	144	144
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	64,9	64,9
Лекции	16	16
в том числе в форме практической подготовки	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	48	48
в том числе в форме практической подготовки	48	48
Консультации текущие	0,8	0,8
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	79,1	79,1
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	53,6	53,6
Подготовка к лабораторным работам	17,5	17,5
Домашнее задание	8	8

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

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
1	Основы технологического процесса получения полимерных материалов.	Основы технологии процессов полимеризации и поликонденсации. Описание промышленных этапов производства полимеров. Технологическое оформление процессов синтеза полимерных материалов. Технология получения каучуков (эмульсионная, растворная полимеризация, полимеризация в массе, в эмульсии, в газовой фазе.).	16
2	Выбор и обоснование основного и вспомогательного оборудования полимерных производств.	Классификация реакционного оборудования. Детали реакторов. Реакционное оборудование процессов полимеризации: в эмульсии, в растворе, в массе, идеального смешения и полного вытеснения. Оборудование процессов дегазации.	113,1
3	Оборудование для выделения и сушки каучуков.	Оборудование агломерации и концентрирования латексов. Оборудование процессов обезвоживания и сушки каучуков. Машины для обработки каучуков.	14
4	Консультации текущие		0,8
5	Зачет		0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРС, час
1	Основы технологического процесса получения полимерных материалов.	6	-	10
2	Выбор и обоснование основного и вспомогательного оборудования полимерных производств.	6	48	59,1
3	Оборудование для выделения и сушки каучуков.	4	-	10

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Основы технологического процесса получения полимерных материалов.	Основы технологии процессов полимеризации и поликонденсации. Описание промышленных этапов производства полимеров. Технологическое оформление процессов синтеза полимерных материалов. Технология получения каучуков (эмульсионная, растворная полимеризация, полимеризация в массе, в эмульсии, в газовой фазе.).	6

		фазе.).	
2	Выбор и обоснование основного и вспомогательного оборудования полимерных производств.	Классификация реакционного оборудования. Детали реакторов. Реакционное оборудование процессов полимеризации: в эмульсии, в растворе, в массе, идеального смешения и полного вытеснения. Оборудование процессов дегазации.	6
3	Оборудование для выделения и сушки каучуков.	Оборудование агломерации и концентрирования латексов. Оборудование процессов обезвоживания и сушки каучуков. Машины для обработки каучуков.	4

5.2.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
	<i>не предусмотрены</i>		

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость, час
1	Выбор и обоснование основного и вспомогательного оборудования полимерных производств.	<p>Проведение инструктажа по технике безопасности. Изучение основных технологических схем производства СК (на примере БСК).</p> <p>Изучение устройств теплообменных аппаратов в химической промышленности. Определение теплообменника под заданные условия производства</p> <p>Изучение устройств аппаратов с мешалками в химической промышленности. Выбор требуемой конструкции и мощности мешалки.</p> <p>Изучение устройств реакционных аппаратов в химической промышленности. Выбор оборудования под заданные условия производства</p> <p>Исследование кинетики и построение кинетической модели периодического реактора смешения</p> <p>Трубчатые аппараты и реакторы колонного типа. Расчет времени пребывания.</p> <p>Влияние режима движения смеси в трубе на химическую реакцию и теплопередачу</p> <p>Реакторы для контактно-каталитических процессов. Технологически расчет контактных реакторов</p> <p>Разработка химической концепции метода производства конкретного продукта</p> <p>Анализ химической схемы и построение кинетической модели</p>	48

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час

1	Основы технологического процесса получения полимерных материалов.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10
2	Выбор и обоснование основного и вспомогательного оборудования полимерных производств.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	33,6
		Подготовка к лабораторным работам	17,5
		Домашняя работа	8
3	Оборудование для выделения и сушки каучуков.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	10

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Химия и технология полимеров. Технологические расчеты в синтезе полимеров [Электронный ресурс] / Н.М. Ровкин. А.А. Ляпков. — Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. – Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/119616>

2. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] / В.М. Сутягин, А.А. Ляпков. — Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 208 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/130193>

3. Химия и технология полимеров. Получение полимеров методами полимеризации. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] / Н.М. Ровкин. А.А. Ляпков. — Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 252 с. – Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/125701>

4. Переработка полимерных материалов [Электронный ресурс] / В.Г. Бортникова. – Электрон. дан. – Казань : КНИТУ, 2018. – 124 с. – Режим доступа:

https://biblioclub.ru/index.php?page=search_red

6.2 Дополнительная литература

1. Аверко-Антонович Л.А. Химия и технология синтетического каучука [Текст] / Л.А. Аверко-Антонович, Ю.О. Аверко-Антонович, И.М. Давлетбаева, П.А. Кирпичников. М.: Химия, КолосС, 2008. – 357 с.

2. Седых В.А. Технология производства каучуков растворной полимеризацией [Текст] / В.А. Седых, А.В. Гусев, В.В. Разумов и др. – Воронеж: ВГТА, 2010. – 308 с.

3. Николаев А.Ф. Технология полимерных материалов [Текст] / А.Ф. Николаев, В.К. Крыжановский, В.В. Бурлов и др. – СПб.: Профессия, 2008. – 544 с.

4. Семчиков, Ю.Д. Введение в химию полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Д. Семчиков, С.Ф. Жильцов, С.Д. Зайцев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 224 с. – Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/4036>.

5. Харлампида, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] / Х.Э Харлампида. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 448 с. – Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/book/37357>.

6. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза: учебное пособие [Электронный ресурс]/ С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова. – Электрон. дан. – Казань : издательство КНИТУ, 2013. – 268 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359>.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1, Губин, А. С. Технология и оборудование ВМС (рабочая профессия) [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе для студентов, обучающихся по направлениям 18.03.01 – Химическая технология / А. С. Губин. – Электрон. дан. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 13 с. – Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/Protected View/Book/ViewBook/2796>

2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотнокова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

6.4. Перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения лабораторных работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/course/view.php?id=859>.

2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотнокова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. – Режим доступа : <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая пе-

речень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных 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».

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>.

Аудитории для проведения занятий лекционного типа

Учебная аудитория № 6-13 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	- комплект мебели для учебного процесса на 42 места - проектор BenQ MP-512; - экран ScreenMedia MW213*213 настенный; - ПК PENT Pentium3 2048Mb/500G/DVDRW	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Учебная аудитория № 6-37 (для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций, текущего контроля или промежуточной аттестации)	– проектор EB-S41 – столы лабораторные – 14 ед. – стулья ученические – 29 ед.	Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Учебная аудитория №42 (для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций, теку-	Стол ученические – 11 ед. Стулья ученические – 23 ед. Стул на металлической основе – 3 ед, Шкаф вытяжной – 1 ед. Стол островной – 1 ед. Доска мел/маркер. – 1 ед. Термостатирующий блок Re 415 GLCK – 1 ед.
---	---

щего контроля или промежуточной аттестации)	<p>Устройство перемешивающее ES-8300 D – 2 ед. Шкаф для реактивов – 1 ед. Спектрофотометр ИК-Фурье ИнфраЛЮМ ФТ-08 (включая программное обеспечение «СпектраЛЮМ») с приспособлениями – 1 ед. Реакторная система PTFE – 1 ед. Спектрофотометр UV-1800 – 1 ед. Спектрофотометр «Unico 2100 UV» - 1 ед. Тензиометр дю Нуи – 1 ед. Шкаф общего пользования – 4 ед. Колбонагреватель LH-125 для круглодонных колб на 250 мл – 2 ед. Вискозиметр ВПЖ – 2 – 1 ед. Аквадистиллятор электрический ДЭ-4М – 1 ед. Фотоэлектроколориметр КФК-2 – 1 ед. Лабораторная установка (производство серной кислоты) – 1 ед. Лабораторная установка (производство азотной кислоты) – 1 ед. Мойка лабораторная – 1 ед. Микронасос 315 – 1 ед. Проектор BenQ MP-512 – 1 ед. Экран ScreenMedia MW213*213 настенный – 1 ед. Наборы учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации процесса.</p>
Аудитория №39 (для проведения занятий лекционного типа, практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций, текущего контроля или промежуточной аттестации)	<p>Столы лабораторные - 6 Стулья для лабораторных работ – 12 Шкаф вытяжной – 1 ед. Устройство перемешивающее ES-8300 D – 1 ед. Сушильный шкаф – 2 ед. Стол лабораторный для взвешивания – 1 ед. Стол лабораторный двухсторонний – 2 ед. Стол лабораторный односторонний – 1 ед. Стол лабораторный с керамической выкладкой – 1 ед. Шкаф сушильный – 1 ед. Шкаф сушильный ES-4620 – 1 ед. рН-метр «рН-150» - 1 ед. рН-метр карманный – 2 ед.</p>

Аудитория для самостоятельной работы студентов

Учебная аудитория № 6-416 для самостоятельной работы студентов	<p>- ПК PENT Pentium Celeron 3.0 МГц /2048Mb/500G/DVDRW – 6 шт</p> <p>- стол компьютерный – 6 шт</p> <p>- стул – 6 шт</p>	<p>Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com</p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</p> <p>КОМПАС 3D LT v 12, (бесплат.ПО) http://zoomexe.net/ofis/project/2767-kompas-3d.html</p>
--	---	--

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Ресурсный центр	Компьютеры 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»
-----------------	--	--

Помещение для хранения реактивов, химической посуды и обслуживания лабораторных занятий

Аудитория № 39а для хранения суточного запаса химических реактивов, химической посуды и другого лабораторного оборудования, приготовления рабочих растворов и оказания первой медицинской помощи при химических ожогах	Вытяжной шкаф с вентиляционной системой, специальное лабораторное оборудование для хранения химической посуды и химических реактивов, мойка для химической посуды, рук и оказания первой медицинской помощи при химических ожогах,	Нет ПО
--	--	--------

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 **Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- 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;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине (модулю) определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

«ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ВМС»

(наименование дисциплины)

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего часов акад.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		9 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	22,1	22,1
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	0	0
Лабораторные работы (ЛБ)	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	12	12
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Консультации текущие	1,2	1,2
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	118	118
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	90	90
Подготовка к лабораторным работам (выполнение расчетов, оформление отчетов)	18	18
Выполнение контрольной работы	10	10
Подготовка к зачету	3,9	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ВМС

1. Перечень оцениваемых компетенций

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	характеристику процессов и принципы работы основных видов оборудования технологии полимеров	использовать основное оборудование процесса, знать принципы его работы и правила технической эксплуатации	контролем соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом
2	ПК-9	способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров; принципы управления технологическим процессом получения ВМС путем изменения качественных и количественных параметров	выбирать и рассчитывать основное и вспомогательное оборудование; проводить работу по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и оснастки, программных средств	навыками контроля рациональной загрузки и работы оборудования, аппаратов, установок химической лаборатории с учетом требований рациональной организации труда
3	ПК-11	способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса	принципы выбора средств измерений, вспомогательного и испытательного оборудования, а также химической посуды, реактивов и материалов в соответствии с требованиями методик измерений	составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт	расчетами основных характеристик химико-технологического процесса
4	ПК-12	способностью анализировать технологический процесс как объект управления	порядок разработки и оформления технической документации и ведения делопроизводства	работать в коллективе, выстраивать эффективные коммуникации с коллегами и руководством	принципами размещения и компоновки основного и вспомогательного технологического оборудования

2. Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Раздел дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология / процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	

1	Основы технологического процесса получения полимерных материалов.	ПК- 1, ПК-12	Банк тестовых заданий	1-4, 16-21	Бланочное тестирование
			Кейс-задания	п. 3.2	Проверка преподавателем
			Собеседование (вопросы к зачету)	п.3.4	Контроль преподавателем
2	Выбор и обоснование основного и вспомогательного оборудования полимерных производств.	ПК-1, ПК-9	Банк тестовых заданий	5-15	Бланочное тестирование
			Выполнение домашнего задания	п. 3.3	Проверка преподавателем
			Лабораторные работы	-	Защита работ
			Собеседование (вопросы к зачету)	п.3.4	Контроль преподавателем
3	Оборудование для выделения и сушки каучуков.	ПК-11	Банк тестовых заданий	22-28	Бланочное тестирование
			Кейс-задания	п. 3.2	Проверка преподавателем
			Собеседование (вопросы к зачету)	п.3.4	Контроль преподавателем

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

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (или письменного ответа или решения контрольных задач и т.п.) и предусматривает возможность последующего собеседования (зачет).

3.1 Тест (тестовое задание)

3.1.1 ПК-1 - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

№ задания	Примеры тестовых заданий с вариантами ответов
1	Для получения линейного термоэластопласта в качестве сочитающего агента применяется ... 1. тетрахлорид олова 2. хлорид меди 3. диметилдихлорсилан 4. тетрахлорид кремния.
2	Вторичный бутиллитий несмотря на высокую эффективность в качестве инициатора полимеризации на нашел широкого применения поскольку... 1. не возможно добиться высокой чистоты реагента 2. чрезвычайно взрывоопасен 3. не стоек при хранении 4. воспламеняется при контакте с углеводородами.
3	Основное отличие реакций поликонденсации от реакций полимеризации 1. последовательное присоединение молекул к растущей цепи 2. в реакцию вступают два разных соединения 3. образование высокомолекулярного соединения

	4. выделение побочного низкомолекулярного продукта
4	Синтез бутадиен-стирольных термоэластопластов осуществляется в среде... 1. спирта 2. углеводородного растворителя 3. жидкого азота 4. инертного газа.
5	Реакции полимеризации характерны для 1. стирола, пропена, этилена 2. пропилена, метанала, этана 3. стирола, этина, метановой кислоты 4. пропена, бутадиена, гексана
6	К примесям, которые могут вызвать дезактивацию активных центров при реакции, относятся... 1. вода и углекислый газ 2. гидроперекиси 3. тетрагидрофуран 4. бутиллитий.
7	Мономер для производства полистирола получают по реакции дегидрирования углеводорода 1. метилбензол 2. этилбензол 3. 1,2-диметилбензол 4. пропилбензол
8	Мономером для получения поливинилхлорида является 1. хлорэтан 2. хлорпропан 3. хлорэтен 4. 1,2-дихлорэтан

3.1.2 ПК-9 – способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования

<i>№ задания</i>	<i>Примеры тестовых заданий с вариантами ответов</i>
9	Недостатком аппарата с псевдооживленным слоем катализатора является... 1. высокая степень превращения 2. унос капель катализатора 3. высокая температура 4. истирание катализатора
10	Если в элементарном объеме реакционной смеси параметры процесса не изменяются во времени, то такой процесс называется... 1. нестационарным 2. изотермическим 3. стационарным 4. постоянным
11	В каких документах устанавливаются формы оценки соответствия обязательным требованиям к техническим устройствам, применяемым на опасном производственном объекте? 1. в федеральных нормах и правилах в области промышленной безопасности. 2. в технических регламентах. 3. в соответствующих нормативных правовых актах, утверждаемых Правительством Российской Федерации. 4. в Федеральном законе «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
12	Период времени, когда производственный участок работает с максимально достижимой производительностью (МДП), выпуская целевой для данного уча-

	<p>стка продукт называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. мощностью производства 2. временем полезной работы 3. производительностью производства 4. рентабельностью производства.
13	<p>Стандартный набор инструментов, применяемых руководителем при проведении сессий с сотрудниками для решения системных, значимых проблем подразделения, снижающих эффективность производства называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. стандартом работы руководителя 2. визуальным управлением эффективностью 3. стандартной операционной процедурой 4. практикой решения проблем
14	<p>На сколько классов опасности подразделяются опасные производственные объекты?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На три. 2. На четыре. 3. На два. 4. На пять
15	<p>Обеспечение производства запчастями и материалами на участках только в необходимом количестве и только в нужное время – основной принцип работы системы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. канбан 2. доска ВУЭ 3. стандартной операционной процедуры 4. карты потока создания ценности.

3.1.3 ПК-12 – способностью анализировать технологический процесс как объект управления

<i>№ задания</i>	<i>Примеры тестовых заданий с вариантами ответов</i>
16	<p>В настоящее время чаще всего для получения термоэластопластов применяется _____ метод.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. непрерывный 2. циклический 3. периодический 4. некаталитический
17	<p>Способность катализатора избирательно ускорять целевую реакцию при наличии нескольких побочных называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. зажиганием 2. активностью 3. селективностью 4. пористостью
18	<p>Тетрагидрофуран добавляют в реакционную смесь с бутиллитием чтобы...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. повысить реакционную способность бутиллития 2. понизить реакционную способность бутиллития 3. увеличить температуру реакционной смеси 4. уменьшить температуру реакционной смеси
19	<p>Химизм процесса получения термоэластопласта включает в себя стадии (расставленных правильно в хронологическом порядке)...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. смешение растворителя и инициатора, получение активного I-го блока полимера полистириллития, рост цепи, получение активного двухблочного сополимера полистиролбутадиенлития, сшивка диблоксополимеров модификатором 2. смешение растворителя и инициатора, получение активного I-го блока полимера полистириллития, обрыв цепи, получение активного двухблочного со-

	<p>полимера полистиролбутадиенлития, сшивка диблоксополимеров модификатором</p> <p>3. смешение растворителя и инициатора, получение активного II-го блока полимера полистириллития, обрыв цепи, получение неактивного двухблочного сополимера полистиролбутадиенлития, обрыв цепи</p> <p>4. получение активного I-го блока полимера полистириллития, рост цепи, получение активного двухблочного сополимера полистиролбутадиенлития, сшивка диблоксополимеров модификатором, смешение растворителя и инициатора.</p>
20	<p>Назовите эмульгатор для синтеза полистирольного латекса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гидроокись изопропилбензола 2. литий-титановый комплекс 3. хлорид натрия 4. винилбензол
21	<p>Назовите эмульгатор для синтеза полистирольного латекса:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. гидроокись изопропилбензола 2. литий-титановый комплекс 3. хлорид натрия 4. винилбензол

3.1.4 ПК-11 – способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

№ задания	Примеры тестовых заданий с вариантами ответов
22	<p>Процесс выделения каучука из латекса называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) коагуляция б) поликонденсация в) полимеризация г) сушка
23	<p>Какие из приведенных соединений могут применяться для коагуляции латексов:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) хлорид натрия б) гидроксид натрия в) соляная кислота г) вода
24	<p>Как влияет температура на поверхностное натяжение:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) с увеличением температуры поверхностное натяжение падает б) не влияет в) с увеличением температуры поверхностное натяжение растет г) интегрально
25	<p>Поверхностное натяжение характерно для:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) жидкостей б) твердых веществ в) газов г) сыпучих веществ
26	<p>Почему у латексов поверхностное натяжение ниже, чем у воды:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) латекс содержит эмульгатор б) латекс гидрофобен в) латекс содержит каучук г) латекс содержит мыло
27	<p>Чем ниже поверхностное натяжение латексов, тем латекс лучше:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) смачивает гидрофильные поверхности б) смачивает гидрофобные поверхности в) смачивает каучук г) вступает в коагуляцию
28	<p>Последовательность получения каучука из латекса:</p> <ol style="list-style-type: none"> а) иницирование, рост цепи, обрыв цепи, выделение б) иницирование, обрыв цепи, рост, цепи, выделение в) выделение, иницирование, рост цепи, обрыв цепи г) иницирование, рост цепи, выделение, обрыв цепи

3.2. Кейс-задания.

Кейс-задания представлены в методических указаниях:

1. Губин, А. С. Технология и оборудование ВМС (Рабочая профессия) [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлению 18.03.01 – Химическая технология / А. С. Губин. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 18 с. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2830>.

ПК-9 – способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования
Задания № 2 – 12 в методических указаниях.

ПК-1 - способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
Задания № 1, 19 – 29 в методических указаниях.

ПК-11 – способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.
Задания 13 – 18.

3.3. Домашнее задание.

Губин, А. С. Технология и оборудование ВМС (рабочая профессия) [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе для студентов, обучающихся по направлениям 18.03.01 – Химическая технология / А. С. Губин. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 13 с. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2796>.

ПК-9 – способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования

1. Внедрение системы 5С на химическом предприятии.
2. Бережливое производство.
3. Производственные потери: причины, последствия, анализ и предотвращение.
4. Визуальное управление эффективностью. Основные принципы.
5. Мотивирование работников: основные подходы.

ПК-11 – способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

1. Экологическая безопасность предприятий по производству каучука.
2. Устойчивость предприятий химической промышленности в ЧС.
3. Планы ликвидации аварий на химическом производстве.
4. Охрана труда при производстве каучуков.

ПК-12 – способностью анализировать технологический процесс как объект управления

1. Основные современные промышленные способы получения каучуков.
2. Основные марки каучуков, области применения.

3.4 Собеседование (вопросы для зачета)

1. Описание промышленных этапов производства ВМС. Подготовительные стадии производства
2. Описание промышленных этапов производства ВМС. Полимеризация в массе.
3. Описание промышленных этапов производства ВМС. Полимеризация в суспензии.
4. Описание промышленных этапов производства ВМС. Полимеризация в эмульсии.

5. Описание промышленных этапов производства ВМС. Полимеризация в растворе.
6. Описание промышленных этапов производства ВМС. Поликонденсация в расплаве и растворе.
7. Описание промышленных этапов производства ВМС. Поликонденсация эмульсионная и межфазная.
8. Описание промышленных этапов производства ВМС. Выделение полимеров
9. Технологическое оформление процессов синтеза полимеров. Основные понятия и определения
10. Технологическое оформление процессов синтеза полимеров. Основные технологические узлы химических производств
11. Технологическое оформление процессов синтеза полимеров. Классификация оборудования для синтеза полимеров.
12. Переработка полимерных материалов. Подготовительные методы .13. Переработка полимерных материалов. Основные методы.
14. Переработка полимерных материалов. Завершающие методы.
15. Влияние состава на свойства полимерных материалов.
16. Технологические свойства полимерных материалов
17. Прочность и деформация полимерных материалов
18. Утилизация и обезвреживание ПМ.
19. Основные принципы разработки безотходных технологий
20. ТЭП: основные стадии получения, свойства и применение.

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 %.

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Методика оценки (объект, продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания		
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции	
<i>ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования</i>						
Знать: основные принципы организации производства на химическом предприятии	Тест (коллоквиум)	Результаты тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена	
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена	
			50-60% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена	
			Менее 50% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена	
	Собеседование (зачет, коллоквиум)			Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
				Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
				Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех про-	Удовлетворительно	Освоена

			<p>фессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p> <p>Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий</p>	Неудовлетворительно	своена
Уметь: применять инструменты производственной системы для создания и поддержания высокоорганизованного, чистого и безопасного рабочего пространства	Лабораторные работы	Отчет по лабораторным работам	Лабораторные работы защищены	Зачтено/балл	Освоена
			Лабораторные работы не защищены	Не зачтено/балл	Не освоена
	Кейс-задача	Решение кейс-задачи	Кейс-задачи решены	Зачтено/балл	Освоена
			Кейс-задачи не решены	Не зачтено/балл	Не освоена
<i>ПК-11 способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса</i>					
Знать: основы охраны труда, техники безопасности, промышленной и пожарной безопасности	Тест (коллоквиум)	Результаты тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена
			50-60% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена
			Менее 50% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена
	Собеседование (зачет, коллоквиум)		Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности произ-	Отлично	Освоена

			водственной ситуации		
			Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
			Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Удовлетворительно	Освоена
			Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий	Неудовлетворительно	Не освоена
Уметь: идентифицировать опасности на производстве	Лабораторные работы	Отчет по лабораторным работам	Лабораторные работы защищены	Зачтено/балл	Освоена
			Лабораторные работы не защищены	Не зачтено/балл	Не освоена
	Кейс-задача	Решение кейс-задачи	задачи решены	Зачтено/балл	Освоена

			задачи не решены	Не зачтено/балл	Не освоена	
<i>ПК-1 способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции</i>						
Знать: химические, физические и токсикологические свойства применяемых в производстве веществ	Тест (коллоквиум)	Результаты тестирования	75% и более правильных ответов	Отлично	Освоена	
			60-75% правильных ответов	Хорошо	Освоена	
			50-60% правильных ответов	Удовлетворительно	Освоена	
			Менее 50% правильных ответов	Неудовлетворительно	Не освоена	
	Собеседование (зачет, коллоквиум)			Студент глубоко владеет информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в полном объеме, достаточном для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Отлично	Освоена
				Студент демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в достаточном объеме, для качественного выполнения всех профессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации	Хорошо	Освоена
				Студент в общих чертах демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, достаточном для выполнения всех про-	Удовлетворительно	Освоена

			<p>фессиональных действий с учетом многофакторности производственной ситуации</p> <p>Студент не демонстрирует владение информацией на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, в объеме, требуемом для выполнения профессиональных действий</p>	Неудовлетворительно	Не освоена
Уметь: идентифицировать химические опасные и вредные производственные факторы	Лабораторные работы	Отчет по лабораторным работам	Лабораторные работы защищены	Зачтено/балл	Освоена
			Лабораторные работы не защищены	Не зачтено/балл	Не освоена
	Кейс-задача	Решение кейс-задачи	Кейс-задачи решены	Зачтено/балл	Освоена
			Кейс-задачи не решены	Не зачтено/балл	Не освоена