

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 23.06.2023 12:25:38

Уникальный программный ключ:

476db7d4acc3b36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотный

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.1.01.ДВ.01.02 «Технология и оборудование производств органического синтеза»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2021
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет

**Б1.В.1.01.ДВ.01.02 «Технология и оборудование производств органического синтеза»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

Н.А Сухова

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	7
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	7
4.3 Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	11
9. Методические материалы .....	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Владеть навыками осуществления остановки технологического оборудования на плановый и аварийный ремонт
			Знать порядок остановки технологического оборудования на ремонт
			Уметь осуществлять остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным графиком
		ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Владеть навыками устранения нарушений хода технологических процессов производств органического синтеза
			Знать основные закономерности проведения технологических процессов производств органического синтеза и способы устранения возникающих отклонений от норм технологического режима
			Уметь вносить управляющие воздействия на ход технологического процесса при возникновении отклонений от установленного режима в соответствии с требованиями регламента

	ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Владеть навыками проведения контроля за ходом технологического процесса и координации работы технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента
			Знать нормы технологического режима основных процессов производств органического синтеза и способы контроля технологических параметров
			Уметь проводить оперативный контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Основы проектирования и оборудование химических производств; Первичная переработка нефти; Система управления химико-технологическими процессами; Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств	

ПК-3	Основы проектирования и оборудование химических производств; Первичная переработка нефти; Система управления химико-технологическими процессами; Химические реакторы	Минеральные и синтетические масла; Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств; Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии	
------	--	--	--

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	9 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	6	6
Лекции	2	2
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	136	136
подготовка к зачету	12	12
подготовка к практическим занятиям	8	8
составление конспектов	116	116
<b>Контроль</b>	2	2
<b>Итого: час</b>	144	144
<b>Итого: з.е.</b>	4	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Технология производств органического синтеза	2	0	2	66	70

2	Оборудование производств органического синтеза	0	0	2	70	72
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	2
	<b>Итого</b>	2	0	4	136	144

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>9 семестр</b>				
1	Технология производств органического синтеза	Продукты основного органического синтеза	Важнейшие продукты основного органического синтеза. Сырьевые источники и продукты основного органического и нефтехимического синтеза. Основные черты и перспективы развития технологии основного органического и нефтехимического синтеза. Основные процессы органического нефтехимического синтеза.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>9 семестр</b>				
1	Технология производств органического синтеза	Процессы хлорирования	Основы процесса хлорирования. Хлорирование парафинов. Хлорирование ароматических соединений	2
2	Оборудование производств органического синтеза	Химические реакторы	Конструкции и основные узлы химических реакторов. Изучение факторов, влияющих на конструкцию реактора	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>9 семестр</b>			
Технология производств органического синтеза	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Процессы галогенирования. Синтезы на основе предельных углеводородов. Радикально-цепное хлорирование. Ионно-каталитическое галогенирование. Процессы расщепления и их сочетание с процессами хлорирования. Процессы фторирования. Фторирование фтором и высшими фторидами. Фреоны. Фторорганические мономеры (хладоны) металлов. Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных. Гидратация и дегидратация, теоретические основы процессов.	56
Технология производств органического синтеза	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Технология производств органического синтеза	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету по вопросам раздела	6
Оборудование производств органического синтеза	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Классификация химико-технологической аппаратуры. Общая характеристика реакционной аппаратуры производств органического синтеза. Особенности аппаратного оформления процессов. Конструкционные материалы в химическом машиностроении. Основные требования, конструкционные материалы и принципы выбора теплообменных устройств. Реакционные печи. Трубчатые печи. Реакторы на основе типовой аппаратуры. Аппараты с мешалками. Технологическое оборудование массообменных процессов.	60
Оборудование производств органического синтеза	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4



Оборудование производств органического синтеза	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету по вопросам раздела	6
<b>Итого за семестр:</b>			<b>136</b>
<b>Итого:</b>			<b>136</b>

### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Земцова, М.Н. Галогенирование : учеб. пособие / М. Н. Земцова, Ю. Н. Климочкин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2017.- 88.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2974">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2974</a>	Электронный ресурс
2	Инновационные методы синтеза органических веществ; Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 102514">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 102514</a>	Электронный ресурс
3	Красных, Е. Л. Технология органического синтеза. Сырьевые процессы отрасли : учеб.пособие / Е. Л. Красных, С. Я. Карасева, С. В. Леванова; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2016.- 259 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2571">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2571</a>	Электронный ресурс
4	Леонова, М.В. Методы восстановления в органическом синтезе : учеб.-метод. пособие / М. В. Леонова, Ю. Н. Климочкин; Самар.гос.техн.ун-т, Органическая химия.- Самара, 2017.- 111.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2977">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2977</a>	Электронный ресурс
5	Оборудование производств нефтепереработки и нефтехимии : учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтеорганического синтеза; сост. И. Л. Глазко.- Самара, 2014.- 55 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2143">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2143</a>	Электронный ресурс
6	Технология органических веществ. Дегидрирование. Получение синтетических жирных кислот. Производство капролактама. Синтез фенола и ацетона. Этерификация карбоновых кислот : учеб. пособие / С. В. Леванова [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2017.- 134 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3048">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3048</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
7	Леванова, С.В. Применение кинетических моделей для выбора и оптимизации условий проведения химических процессов : учебное пособие / С. В. Леванова, Е. Л. Красных, С. В. Моисеева; Самарский государственный технический университет, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2020.- 48 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5317">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5317</a>	Электронный ресурс

8	Технология основного органического и нефтехимического синтеза. Часть 3; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  80251">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  80251</a>	Электронный ресурс
9	Химия алициклических и каркасных соединений : лаб.практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Органическая химия; Е. А. Ивлева, Ю. Н. Климочкин.- Самара, 2014.- 12 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  1375">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  1375</a>	Электронный ресурс
10	Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  63548">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  63548</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационной образовательной среды университета.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Производитель</b>	<b>Способ распространения</b>
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
5	Математическое программное обеспечение Mathcad	ЗАО «СофтЛайн Трейд» (Зарубежный)	Лицензионное
6	RPMS (Система моделирования нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства)	ЗАО «СофтЛайн Трейд» (Зарубежный)	Лицензионное
7	RPMS (Система моделирования нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства)	Подразделение промышленной автоматизации Honeywell (Зарубежный)	Лицензионное

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Обучающие энциклопедии. Химия	<a href="http://school-sector.relarn.ru/nsm/">http://school-sector.relarn.ru/nsm/</a>	Ресурсы открытого доступа
2	консультационный центр Matlab и Simulink	<a href="http://matlab.exponenta.ru">http://matlab.exponenta.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Поисковая система SciVerse	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

### Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерным оборудованием с подключением к сети «Интернет» и с доступом к электронно-информационной образовательной среде СамГТУ.

Специализированная мебель: 11 компьютерных столов, 11 кресел, 4 стола, 8 стульев, стол и стул для преподавателя.

Пакет прикладных программных продуктов:

- Microsoft Windows 8,1 Professional;
- Microsoft Office 2013;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition;
- Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
- Математическое программное обеспечение Mathcad;
- Программное обеспечение для программирования, численных расчетов и визуализации результатов Matlab;

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплён в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На

практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.1.01.ДВ.01.02 «Технология и оборудование  
производств органического синтеза»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Б1.В.1.01.ДВ.01.02 «Технология и оборудование производств органического синтеза»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2021
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	Владеть навыками осуществления остановки технологического оборудования на плановый и аварийный ремонт
			Знать порядок остановки технологического оборудования на ремонт
			Уметь осуществлять остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным графиком
		ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	Владеть навыками устранения нарушений хода технологических процессов производств органического синтеза
			Знать основные закономерности проведения технологических процессов производств органического синтеза и способы устранения возникающих отклонений от норм технологического режима
			Уметь вносить управляющие воздействия на ход технологического процесса при возникновении отклонений от установленного режима в соответствии с требованиями регламента

	ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Владеть навыками проведения контроля за ходом технологического процесса и координации работы технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента
			Знать нормы технологического режима основных процессов производств органического синтеза и способы контроля технологических параметров
			Уметь проводить оперативный контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Технология производств органического синтеза</b>				
ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	<b>Знать</b> порядок остановки технологического оборудования на ремонт	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Доклад	Да	Нет
	<b>Уметь</b> осуществлять остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным графиком	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками осуществления остановки технологического оборудования на плановый и аварийный ремонт	Отчет по практическим занятиям	Нет	Нет
ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	<b>Владеть</b> навыками устранения нарушений хода технологических процессов производств органического синтеза	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет



	<b>Уметь</b> вносить управляющие воздействия на ход технологического процесса при возникновении отклонений от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> основные закономерности проведения технологических процессов производств органического синтеза и способы устранения возникающих отклонений от норм технологического режима	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Доклад	Да	Нет
ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	<b>Знать</b> нормы технологического режима основных процессов производств органического синтеза и способы контроля технологических параметров	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Уметь</b> проводить оперативный контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проведения контроля за ходом технологического процесса и координации работы технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
<b>Оборудование производств органического синтеза</b>				
ПК-2.2 Осуществляет остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным планом	<b>Знать</b> порядок остановки технологического оборудования на ремонт	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Доклад	Да	Нет
	<b>Уметь</b> осуществлять остановку технологического оборудования объекта на ремонт в соответствии с утвержденным графиком	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками осуществления остановки технологического оборудования на плановый и аварийный ремонт	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.3 Предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса	<b>Владеть</b> навыками устранения нарушений хода технологических процессов производств органического синтеза	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> вносить управляющие воздействия на ход технологического процесса при возникновении отклонений от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> основные закономерности проведения технологических процессов производств органического синтеза и способы устранения возникающих отклонений от норм технологического режима	Вопросы к зачету	Нет	Да

ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	<b>Знать</b> нормы технологического режима основных процессов производств органического синтеза и способы контроля технологических параметров	Вопросы к зачету	Нет	Да
		Доклад	Да	Нет
	<b>Уметь</b> проводить оперативный контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками проведения контроля за ходом технологического процесса и координации работы технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**Формы текущего контроля успеваемости**

**Примерные вопросы к отчету по практическим занятиям**

**Практическое занятие № 1 «Процессы хлорирования»**

1. Способы хлорирования парафинов
2. Технология жидкофазного хлорирования парафинов
3. Технология газофазного хлорирования
4. Какие продукты получают хлорированием в газовой фазе?
5. Хлорирование ароматических соединений
6. Продукты, получаемые хлорированием парафинов
7. Из каких стадий состоят радикально-цепные реакции хлорирования парафинов?
8. Хлорирование ароматических соединений в ядро

**Практическое занятие № 2 «Химические реакторы»**

1. Определение и назначение химического реактора
2. Классификация химических реакторов
3. Понятие и характеристика реактора идеального смешения. Конструкция и основные узлы
4. Понятие и характеристика реактора идеального вытеснения. Конструкция и основные узлы
5. Что можно использовать для достижения высоких степеней превращения исходных веществ в реакторе полного смешения
6. Назовите параметры технологического процесса в реакторе идеального вытеснения
7. Выбор типа реактора, особенности конструкции и режима
8. Основные узлы химических реакторов и требования к материалам изготовления
9. Какие химические факторы должны учитываться при выборе химического реактора?
10. Как влияет скорость химической реакции, ее избирательность (селективность) и выход целевого продукта?
11. Назовите структурные элементы химических реакторов
12. Укажите пути интенсификации реакторных устройств
13. Как влияют экологические факторы на конструкцию реакторных устройств?
14. Укажите причины отклонений от идеальных режимов в химических реакторах
15. На чем основан выбор реактора для обеспечения максимального выхода целевого продукта?

## Примерные темы докладов

1. Основные источники сырья для промышленности органического синтеза
2. Физические и химические свойства низших и высших парафинов.
3. Технологические способы получения парафинов
4. Крекинг алканов. Химизм процесса и его технологическое оформление
5. Физические и химические свойства олефинов. Способы их получения
6. Промышленные технологии получения олефинов
7. Теоретические основы процесса получения ароматических углеводородов из нефтяного сырья
8. Промышленные способы получения ацетилена. Их характеристика
9. Хлорирование парафинов. Механизм реакций. Получаемые продукты
10. Хлорирование олефинов. Особенности процессов
11. Хлорирование ароматических углеводородов. Отличия в механизмах хлорирования замещённых и незамещённых ароматических углеводородов
12. Процессы гидролиза хлорпроизводных. Механизм процессов.
13. Продукты получаемые гидролизом хлорпроизводных.
14. Гидратация непредельных углеводородов. Катализ реакций.
15. Параметры процессов гидратации непредельных углеводородов и получаемые продукты.
16. Процессы этерификации. Механизм и кинетика реакции.
17. Окисление парафиновых углеводородов. Механизм реакций. Получаемые продукты.
18. Окисление олефинов. Особенности процесса. Прямое окисление этилена до оксида этилена
19. Дегидрирование парафинов и олефинов. Производство диеновых углеводородов
20. Гидрирование ароматических углеводородов. Условия процесса.
21. Технологическое оформление процесса получения ароматических углеводородов из нефтяного сырья
22. Технологическое оформление производства синтез-газа
23. Технологическое оформление процессов этерификации и получаемые продукты
24. Расчет теплообменного оборудования
25. Конструкции трубчатых печей
26. Особенности расчета трубчатых печей
27. Химические реакторы. Основные параметры реакторов
28. Особенности расчета химических реакторов различных типов
29. Критерии выбора химических реакторов для осуществления различных химических процессов
30. Конструкции абсорберов. Классификация.
31. Массообменные процессы и аппараты, их роль и классификация
32. Теплообменное оборудование, конструктивные особенности
33. Экстракторы пульсационные, инжекционно-струйные, роторно-дисковые
34. Аппаратурное оформление процессов ректификации

## Формы промежуточной аттестации

### Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Основные процессы органического синтеза
2. Основные характеристики химических процессов органического синтеза
3. Химия и технология процессов хлорирования
4. Процессы галогенирования. Назначение и классификация
5. Галогенирование ненасыщенных соединений
6. Процесс гидрирования, назначение и условия проведения
7. Процесс дегидрирования
8. Химия и технология процессов алкилирования
9. Назначение и химизм процессов этерификации
10. Синтезы на основе оксида углерода
11. Процессы окисления
12. Основные виды технологического оборудования производств органического синтеза
13. Каким требованиям должен отвечать реакторы химических процессов
14. Реакторы полного смешения
15. Реакторы полного вытеснения
16. Как определяется температура в реакторе
17. Для чего нужна футеровка внутреннюю стенку реактора
18. Устройство реактора гидрокрекинга
19. Уравнение теплового баланса для теплообменников
20. От чего зависит коэффициент теплопроводности
21. Перечислите возможные схемы движения потоков в теплообменных аппаратах и какой из них наиболее эффективен.
22. Типы кожухотрубчатых теплообменников
23. Конструкция теплообменников с плавающей головкой
24. Преимущества и недостатки кожухотрубчатых теплообменников
25. Теплообменники "труба в трубе". Конструкция теплообменников "труба в трубе"
26. Принцип процесса ректификации
27. Принципиальное устройство тарельчатой колонны
28. Схема работы простой тарельчатой колонны
29. Условие протекания ректификации
30. Устройство и назначение технологических печей органического синтеза

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Доклад	Систематически, после изучения соответствующих тем, устно	по пятибалльной шкале
3	Зачет	На этапе промежуточной аттестации	зачет/незачет

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного

курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (пятибалльная шкала):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим

критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Для оценивания тестовых заданий возможно использование балльно-рейтинговой оценки. Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице:

#### Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5 (отлично)	86 - 100
4	4 (хорошо)	61-85
3	3 (удовлетворительно)	51-60
2 и 1	2, не зачет	0-50
5,4,3	Зачет	51-100