

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Галина Владимировна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 24.06.2023 09:50:53

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

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. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2020
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Б1.В.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 № 1005 от 11.08.2016 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)

(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	5
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	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	7
4.3 Содержание практических занятий	8
4.4. Содержание самостоятельной работы	9
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	11
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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-6 способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	Владеть навыками использования оборудования и программных средств типовых аппаратов химикотехнологических процессов; основами моделирования химико-технологических процессов органического синтеза
	Знать оборудование, принцип и схему работы, программные средства объекта технологической цепочки производств органического синтеза
	Уметь осуществлять проверку оборудования и программных средств типовых приборов и аппаратов химико-технологических процессов органического синтеза
ПК-8 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	Владеть практическими навыками анализа режима работы технологического оборудования производств органического синтеза и правилами ввода оборудования в эксплуатацию
	Знать основное оборудование и направления модернизации и реконструкции химических производств органического синтеза; основные правила введения в эксплуатацию вновь вводимого оборудования производств органического синтеза
	Уметь определять оптимальные параметры ввода технологического оборудования производств органического синтеза в эксплуатацию; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи органического синтеза; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химикотехнологического процесса органического синтеза
ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Знать основные виды технической документации на технологическое оборудование производств органического синтеза; правила подбора технологического оборудования для процессов органического синтеза
	Знать практическими навыками подбора технологического оборудования в зависимости от конкретных условий эксплуатации при проведении процессов органического синтеза; навыками анализа технической документации по химико-технологическому оборудованию производств органического синтеза; навыками составления дефектных ведомостей на ремонт оборудования
	Уметь проводить анализ технической документации; оформлять заявки на приобретение и ремонт оборудования, применяемого в производствах органического синтеза

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-6	Основы технического регулирования и управления качеством	Механические процессы и аппараты химической технологии; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств	
ПК-8	Химические реакторы	Механические процессы и аппараты химической технологии; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств	
ПК-9	Основы проектирования и оборудования химических производств	Механические процессы и аппараты химической технологии; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств	

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	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	40	40
Лекции	20	20
Практические занятия	20	20
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	68	68
подготовка к зачету	8	8
подготовка к практическим занятиям	10	10
составление конспектов	50	50
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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	10	0	12	38	60
2	Оборудование производств органического синтеза	10	0	8	30	48
	Итого	20	0	20	68	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				
1	Технология производств органического синтеза	Важнейшие 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.	2
2	Технология производств органического синтеза	Процессы галогенирования	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.	2
3	Технология производств органического синтеза	Гидролиз	Гидролиз и щелочное дегидрохлорирование хлорпроизводных. Производство хлоролефинов и ?-оксидов щелочным дегидрохлорированием. Производство спиртов и фенолов щелочным гидролизом.	2
4	Технология производств органического синтеза	Гидратация и дегидратация	Гидратация и дегидратация, теоретические основы процессов. Гидратация олефинов и ацетилена. Дегидратация. Этерификация. Технология синтеза эфиров карбоновых кислот. Получение эфиров из хлорангидридов	2

5	Технология производств органического синтеза	Синтез и превращения азотпроизводных кислот	Синтез и превращения азотпроизводных кислот. Процессы амидирования. Характеристика процессов алкилирования. Процессы окисления. Синтезы на основе оксида углерода.	2
6	Оборудование производств органического синтеза	Классификация химико-технологической аппаратуры	Классификация химико-технологической аппаратуры. Общая характеристика реакционной аппаратуры производств органического синтеза. Особенности аппаратурного оформления процессов. Конструкционные материалы в химическом машиностроении	2
7	Оборудование производств органического синтеза	Химические реакторы	Реакторы на основе типовой аппаратуры. Аппараты с мешалками. Трубочатые аппараты. Барботажные аппараты Реакционные камеры. Основы безопасной эксплуатации реакционной аппаратуры. Реакторы для контактно-каталитических процессов. Факторы, влияющие на ход контактно-каталитического процесса. Основы расчета реакторов	2
8	Оборудование производств органического синтеза	Реакционные печи	Реакционные печи. Трубочатые печи. Аппараты окислительного пиролиза. Аппараты гомогенного пиролиза Плазмохимические реакторы. Основы безопасной эксплуатации технологических печей.	2
9	Оборудование производств органического синтеза	Абсорберы	Абсорберы насадочные, тарельчатые, механические, пенные, эмульгационные. Абсорбционно-отпарные колонны. Способы отвода тепла. Адсорберы с неподвижным и движущимся слоем адсорбента. Экстракторы пульсационные, инжекционно-струйные, роторно-дисковые. Аппаратурное оформление процессов ректификации	2
10	Оборудование производств органического синтеза	Теплообменная и конденсационная аппаратура	Вспомогательная аппаратура производств органического синтеза. Теплообменная и конденсационная аппаратура. Характеристика теплоносителей. Конструкции теплообменников и выбор конструкции. Определение коэффициентов теплопередачи и поверхности теплообмена. Теплообменник смешения. Конденсационная аппаратура.	2
Итого за семестр:				20
Итого:				20

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
8 семестр				
1	Технология производств органического синтеза	Основы процесса хлорирования	Основы процесса хлорирования. Хлорирование парафинов. Хлорирование ароматических соединений	2
2	Технология производств органического синтеза	Производство спиртов	Выбор условий производства спиртов сернокислотной гидратацией олефинов	2
3	Технология производств органического синтеза	Основы процессов этерификации	Физико-химические основы процессов этерификации. Технология процесса	2
4	Технология производств органического синтеза	Процессы гидрирования	Теоретические основы процессов гидрирования и дегидрирования	2
5	Технология производств органического синтеза	Алкилирование ароматических углеводородов	Алкилирование ароматических углеводородов. Теоретические основы процесса	2
6	Технология производств органического синтеза	Нитрование	Теоретические основы процессов нитрования	2
7	Оборудование производств органического синтеза	Устройство химических реакторов	Конструкции и основные узлы химических реакторов	2
8	Оборудование производств органического синтеза	Устройство химических реакторов	Изучение факторов, влияющих на конструкцию реактора	2
9	Оборудование производств органического синтеза	Устройство барботажных аппаратов	Особенности гидрогазодинамики барботажных аппаратов. Основные конструкции барботажных аппаратов	2
10	Оборудование производств органического синтеза	Теплообменная аппаратура	Теплообменная аппаратура и выбор конструкции теплообменного аппарата	2
Итого за семестр:				20
Итого:				20

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
8 семестр			
Технология производств органического синтеза	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Основные тенденции развития органического синтеза. Практическая направленность и фундаментальное значение. Генетическая связь органических соединений. Принципы органического синтеза. Примеры синтезов.	32
Технология производств органического синтеза	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по темам практического занятия, оформление отчета	6
Оборудование производств органического синтеза	Самостоятельное изучение материала (конспектирование основной и дополнительной литературы)	Выбор технологического оборудования производств органического синтеза. Особенности выбора оборудования высокотемпературных процессов. Оборудование, работающее под избыточным давлением.	18
Оборудование производств органического синтеза	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по темам практического занятия, оформление отчета	4
Оборудование производств органического синтеза	Подготовка к зачету	Подготовка по вопросам к зачету	8
Итого за семестр:			68
Итого:			68

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	Глазко, И.Л. Основы проектирования оборудования предприятий органического синтеза : учеб.пособие / И. Л. Глазко, О. П. Гурьянова, Ю. А. Дружинина, С. В. Леванова; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2008.- 144 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 743	Электронный ресурс

2	Земцова, М.Н. Галогенирование : учеб. пособие / М. Н. Земцова, Ю. Н. Климочкин; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2017.- 88.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2974	Электронный ресурс
3	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2977	Электронный ресурс
4	Методы восстановления в органическом синтезе; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 90618	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: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2143	Электронный ресурс
6	Осянин, В.А. Современные методы и стратегия органического синтеза : : учеб.-метод.пособие / В. А. Осянин; Самар.гос.техн.ун-т, Органическая химия.- Самара, 2014.- 46 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1368	Электронный ресурс
7	Теоретические методы исследования продуктов органического синтеза; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 95040	Электронный ресурс
8	Технология органического синтеза. Сырьевые процессы отрасли; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 92227	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
9	Леванова, С.В. Хлорорганический синтез. Процессы хлорирования : учеб.пособие / С. В. Леванова, А. Б. Соколов; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2010.- с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 305	Электронный ресурс
10	Теория химико-технологических процессов органического синтеза; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 62305	Электронный ресурс
11	Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 63548	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (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.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
4	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Лаборатории Касперского (Отечественный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Обучающие энциклопедии. Химия	http://school-sector.relarn.ru/nsm/	Ресурсы открытого доступа
4	Нефтепереработка и нефтехимия. Электронная библиотека.	http://oilr.ru/	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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 компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

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 закреплен 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 завершенной. 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.ДВ.01.02 «Технология и оборудование
производств органического синтеза»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.ДВ.01.02 «Технология и оборудование производств органического синтеза»**

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2020
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Кафедра-разработчик	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-6 способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	Владеть навыками использования оборудования и программных средств типовых аппаратов химикотехнологических процессов; основами моделирования химико-технологических процессов органического синтеза
	Знать оборудование, принцип и схему работы, программные средства объекта технологической цепочки производств органического синтеза
	Уметь осуществлять проверку оборудования и программных средств типовых приборов и аппаратов химико-технологических процессов органического синтеза
ПК-8 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования	Владеть практическими навыками анализа режима работы технологического оборудования производств органического синтеза и правилами ввода оборудования в эксплуатацию
	Знать основное оборудование и направления модернизации и реконструкции химических производств органического синтеза; основные правила введения в эксплуатацию вновь вводимого оборудования производств органического синтеза
	Уметь определять оптимальные параметры ввода технологического оборудования производств органического синтеза в эксплуатацию; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи органического синтеза; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химикотехнологического процесса органического синтеза
ПК-9 способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования	Знать основные виды технической документации на технологическое оборудование производств органического синтеза; правила подбора технологического оборудования для процессов органического синтеза
	Знать практическими навыками подбора технологического оборудования в зависимости от конкретных условий эксплуатации при проведении процессов органического синтеза; навыками анализа технической документации по химико-технологическому оборудованию производств органического синтеза; навыками составления дефектных ведомостей на ремонт оборудования
	Уметь проводить анализ технической документации; оформлять заявки на приобретение и ремонт оборудования, применяемого в производствах органического синтеза

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства				
	Текущий контроль			Промежуточный контроль (зачет)	
	Оценочное средство 1 (устный опрос)	Оценочное средство 2 (практические занятия)	Оценочное средство 3	Вопросы к зачету с оценкой	
ПК-6	З 01.02 (ПК-6) У 01.02 (ПК-6)	З 01.02 (ПК-6) У 01.02(ПК-6) В 01.02(ПК-6)		З 01.02 (ПК-6) У 01.02(ПК-6) В.01.02(ПК-6)	
ПК-8	З 01.02 (ПК-8) У 01.02(ПК-8)	З 01.02 (ПК-8) У 01.02(ПК-8) В 01.02(ПК-8)		З 01.02 (ПК-8) У 01.02(ПК-8) В 01.02(ПК-8)	
ПК-9	З 01.02 (ПК-9) У 01.02(ПК-9)	З 01.02 (ПК-9) У 01.02(ПК-9) В 01.02(ПК-9)		З 01.02 (ПК-9) У 01.02(ПК-9) В 01.02(ПК-9)	

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации 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.

Форма оценки знаний (зачет с оценкой, экзамен): 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.

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

Перечень вопросов для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

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

Оценочное средство 1 (Примерный перечень вопросов к устному опросу)

Раздел 1. Технология производств органического синтеза

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.

Раздел 2. Оборудование производств органического синтеза

1. Технологическое оформление процесса получения ароматических углеводородов из нефтяного сырья
2. Технологическое оформление производства синтез-газа
3. Технологическое оформление процессов этерификации и получаемые продукты
4. Расчет теплообменного оборудования
5. Конструкции трубчатых печей
6. Особенности расчета трубчатых печей
7. Химические реакторы. Основные параметры реакторов
8. Особенности расчета химических реакторов различных типов
9. Критерии выбора химических реакторов для осуществления различных химических процессов
10. Конструкции абсорберов. Классификация.
11. Массообменные процессы и аппараты, их роль и классификация
12. Теплообменное оборудование, конструктивные особенности
13. Экстракторы пульсационные, инжекционно-струйные, роторно-дисковые
14. Аппаратурное оформление процессов ректификации

Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие ответа сформулированным вопросам	Не соответствует	Частично соответствует	Преимущественно соответствует	Соответствует
2. Степень полноты и правильность ответа	Ответ отсутствует	В ответе имеются 3 и более ошибки	В ответе присутствуют 1-2 незначительные ошибки	Ответ дан верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация ответа)	Обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	Обоснование имеет ошибки	Обоснование проведено с учетом части	Обоснование проведено верно на ос-

			изученного материала	нове всего изученного материала, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе решения поставленной задачи	Последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	Представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи

Оценочное средство 2 (Примерные вопросы к отчету по практическим занятиям)

Раздел 1. Технология производств органического синтеза

Практическая работа 1. Хлорирование парафинов. Хлорирование ароматических соединений

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

Практическая работа 2. Выбор условий производства спиртов серноокислотной гидратацией олефинов

1. Опишите стадии процесса гидратации низших олефинов
2. Чем обусловлен выбор условий реакции сульфатирования?
3. Зависит ли скорость абсорбции олефинов серной кислотой от давления?
4. Какие продукты химической технологии получают методом серноокислотной гидратации?
5. От чего зависит скорость гидратации?
6. Что является побочным продуктом серноокислотной гидратации?
7. С увеличением молекулярного веса олефинов их реакционная способность возрастает или уменьшается?
8. Основные недостатки технологии серноокислотной гидратации этилена и пути их устранения

Практическая работа 3. Физико-химические основы процессов этерификации. Технология процесса

1. Физико-химические основы процесса
2. Реакция этерификации является обратимой. Что необходимо предпринимать в ходе синтеза, чтобы сместить равновесие в сторону образования целевого продукта?
3. Какие катализаторы кроме серной кислоты можно использовать для этерификации?

4. Как называется реакция, обратная реакции этерификации?
5. Что является катализатором реакции этерификации, который ускоряет достижение равновесия, но не сдвигает его?
6. Запишите реакцию этерификации между метанолом и пропановой кислотой
7. Для быстрого достижения равновесия реакции какие применяют катализаторы?

Практическая работа 4. Теоретические основы процессов гидрирования и дегидрирования

1. Классификация реакций гидрирования
2. Какую информацию дает значение теплоты гидрирования?
3. Какие катализаторы используются в процессе гидрирования?
4. Классификация реакций дегидрирования
5. Равновесие реакций гидрирования и дегидрирования
6. Влияние термодинамических факторов на выбор условий процесса
7. Селективность реакций гидрирования и дегидрирования
8. Какой процесс применяется для получения формальдегида и некоторых кетонов?

Практическая работа 5. Алкилирование ароматических углеводородов

1. Химия и теоретические основы алкилирования ароматических соединений
2. Что применяют в качестве алкилирующих агентов в промышленности?
3. Какой процесс происходит при алкилировании ароматических соединений в присутствии любых катализаторов?
4. Кинетика процесса алкилирования
5. Назовите и сравните известные катализаторы алкилирования ароматических углеводородов
6. Опишите механизм C-алкилирования
7. Укажите, от чего может зависеть состав продуктов алкилирования

Практическая работа 6. Теоретические основы процессов нитрования

1. Приведите общую схему реакции нитрования
2. Какой важный класс ароматических соединений может быть получен из нитросоединений?
3. Каким образом готовится нитрующая смесь?
4. Что такое меланж?
5. Что такое ацетилнитрат? Напишите реакцию его получения
6. Почему при нитровании ароматических соединений необходимо организовывать интенсивный теплообмен?
7. Приведите схему образования нитроний катиона
8. Каким образом скорость реакции нитрования зависит от температуры и концентрации серной кислоты?
9. Почему при нитровании нитрующей смесью необходимо интенсивное перемешивание реакционной массы?
10. С помощью каких методов проводится очистка нитросоединений?

Раздел 2. Оборудование производств органического синтеза

Практическая работа 7. Конструкции и основные узлы химических реакторов

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

Практическая работа 8. Изучение факторов, влияющих на конструкцию реактора

1. Какие химические факторы должны учитываться при выборе химического реактора?
2. Как влияет скорость химической реакции, ее избирательность (селективность) и выход целевого продукта?
3. Назовите структурные элементы химических реакторов
4. Укажите пути интенсификации реакторных устройств
5. Как влияют экологические факторы на конструкцию реакторных устройств?
6. Укажите причины отклонений от идеальных режимов в химических реакторах
7. На чем основан выбор реактора для обеспечения максимального выхода целевого продукт

Практическая работа 9. Особенности гидродинамики барботажных аппаратов. Основные конструкции барботажных аппаратов

1. Принцип действия и основные злы барботажных аппаратов
2. Влияние скорости газа на структуру газожидкостной системы
3. Назовите основные элементы конструкции барботажного реактора
4. Перечислите достоинства и недостатки реактора барботажного типа
5. Гидродинамические режимы работы тарелок барботажных колонных аппаратов
6. Поверхность контакта фаз в барботажном слое
7. Выбор тарелок для барботажных аппаратов

Практическая работа 10. Теплообменная аппаратура и выбор конструкции теплообменного аппарата

1. Какие устройства называются теплообменными аппаратами?
2. Как классифицируются теплообменные аппараты?
3. Дайте определения рекуперативного и смешивающего теплообменников.
4. Перечислите основные теплоносители, их характеристики и требования, которым они должны удовлетворять.
5. Назовите основные конструктивные типы теплообменников.
6. Укажите достоинства и недостатки спиральных и пластинчатых теплообменников.
7. Для чего применяют ребристые теплообменники?
8. Напишите основные уравнения, применяемые при тепловом расчете поверхностных аппаратов.
9. Изобразите характерные схемы движения теплоносителей и поясните их.
10. Как определяется средний температурный напор между теплоносителями?
11. Как влияют загрязнения поверхностей нагрева на работу теплообменного аппарата?

Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие решения сформулированным задачам	Не соответствует	Частично соответствует	Преимущественно соответствует	Соответствует
2. Степень полноты и правильность решения поставленной задачи	Ответ отсутствует	В ответе имеются 3 и более ошибки	В ответе присутствуют 1-2 незначительные ошибки	Ответ дан верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация)	Обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	Обоснование имеет ошибки	Обоснование проведено с учетом части изученного материала	Обоснование проведено верно на основе всего изученного материала, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе решения поставленной задачи	Последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	Представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи

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