МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Химико-технологический факультет

УТВЕРЖДЕНО
Химико-технологический факультет

Декан Шишкин Е.В.
02.07.2021 г.

Общая химическая технология и основы моделирования

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Технология органического и нефтехимического синтеза**

Учебный план Направление 18.03.01 Химическая технология

Профиль **Химическая технология полимеров**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
экзамены 5
зачеты 4
курсовые работы 5

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**4(2.2)**		**5(3.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	16	16	48	48
Практические	16	16	16	16	32	32
Лабораторные	0	0	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48	96	96
Контактная работа	48.25	48.25	48.35	48.35	96.6	96.6
Сам. работа	95.75	95.75	60	60	155.75	155.75
Часы на контроль	0	0	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Лобасенко Виктория Сафиулловна кхн

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Общая химическая технология и основы моделирования

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология

Профиль: Химическая технология полимеров

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Технология органического и нефтехимического синтеза

29.06.2021 номер протокола 10 2021 г.
Зав. кафедрой Попов Юрий Васильевич

СОГЛАСОВАНО:
Химико-технологический факультет
Председатель НМС факультета: Шишкин Е.В.

Протокол заседания НМС от
02.07.2021 г. № 11

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью курса является знакомство с химическим производством – сложной химико-технологической системой, а также рассмотрение общих проблем анализа и синтеза химических производств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Общая и неорганическая химия
2.1.2	Введение в направление "Химическая технология"
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Химические процессы и реакторы органического и нефтехимического синтеза
2.2.2	Выполнение выпускной квалификационной работы
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Химия нефти и газа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

ОПК-4: Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья

ОПК-4.2: Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства.

Результаты обучения: Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства

ОПК-4.3: Умеет рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать техноло-гическую эффективность производства.

Результаты обучения: Умеет рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать техноло-гическую эффективность производства.

ОПК-4.4: Умет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

Результаты обучения: Умет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.

ОПК-4.5: Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов.

Результаты обучения: Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. лекции**			
1.1	Химико-технологический процесс и его содержание /Тема/	4	0	
1.1.1	Основные технологические понятия и определения. Материальный баланс химических процессов. /Лек/	4	2	За, К
1.1.2	Энергетические (тепловые) балансы химических процессов /Лек/	4	2	За, К
1.2	Основные закономерности химических процессов /Тема/	4	0	
1.2.1	Влияние параметров технологического режима на скорость и селективность необратимых химических процессов. Параметры технологического режима, влияющие на эффективность обратимых химических процессов. /Лек/	4	2	За, К
1.3	Инженерное оформление химико-технологических процессов /Тема/	4	0	
1.3.1	Классификация моделей химическо-технологической системы. Типы технологических связей химико-технологических систем /Лек/	4	2	За
1.3.2	Основные типы химических процессов и способы их интенсификации. Гомогенные химические процессы. Химические процессы в системе газ-жидкость. Гомогенные и гетерогенные каталитические процессы. /Лек/	4	4	За
1.4	Химические реакторы и их математические модели /Тема/	4	0	

1.4.1	Основные типы химических реакторов. Реакторы для проведения гомогенных процессов. Реакторы для проведения процессов в системе газ-жидкость. Реакторы для проведения некаталитических и каталитических гетерогенных процессов. /Лек/	4	4	За
1.4.2	Математические модели химических реакторов. Реакторы с различными режимами движения реакционной среды. Реакторы с различным тепловым режимом. /Лек/	4	2	За
1.5	Массообменные процессы и аппараты /Тема/	4	0	
1.5.1	Основные закономерности массообменных процессов. Процессы абсорбции. /Лек/	4	2	За
1.5.2	Процессы ректификации. Процессы экстракции. /Лек/	4	2	За
1.5.3	Аппаратурное оформление массообменных процессов /Лек/	4	2	За
1.6	Введение в моделирование химико-технологических процессов /Тема/	4	0	
1.6.1	Технологические процессы химической технологии как объект математического моделирования. Основные стадии математического моделирования. /Лек/	4	2	За
1.6.2	Основные группы уравнений, входящих в математическое описание процесса. Материальный и тепловой балансы химико-технологического процесса. Блочный принцип построения математической модели. /Лек/	4	2	За
1.6.3	Моделирование кинетики гомогенных химических реакций. Моделирование кинетики гетерогенно-каталитических реакций. /Лек/	4	2	За
1.6.4	Моделирование химических реакторов. Моделирование процессов массопередачи. /Лек/	4	2	За
1.7	Технологическое оформление некоторых процессов химической технологии /Тема/	5	0	
1.7.1	Основные технологические понятия и определения. Сырьевая база отраслей химической технологии. /Лек/	5	2	Эк
1.7.2	Обогащение сырья. Рациональное использование энергии. /Лек/	5	2	Эк
1.7.3	Неорганический синтез. Производство серной кислоты. /Лек/	5	2	Эк
1.7.4	Производство аммиака. /Лек/	5	2	Эк
1.7.5	Производство азотной кислоты /Лек/	5	2	Эк
1.7.6	Производство органических веществ. Синтез на основе окиси углерода. Синтезы на основе ацетилена и этилена. /Лек/	5	2	Эк
1.7.7	Производство высокомолекулярных соединений. Классификация высокомолекулярных соединений и методы их получения. Пластические массы. Получение каучуков. /Лек/	5	2	Эк
1.7.8	Нефть и методы ее переработки. /Лек/	5	2	Эк
2	**Раздел 2. практические занятия**			
2.1	Введение. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса(производительность, интенсивность, расходные коэффициенты, степень превращения, выход продукта, селективность). Расчет расходных коэффициентов по сырью. /Тема/	4	0	
2.1.1	Расчет расходных коэффициентов по сырью. /Пр/	4	4	З, К
2.1.2	Контрольная работа: «Расчет расходных коэффициентов по сырью» /Пр/	4	2	К
2.2	Материальный баланс химико-технологического процесса. /Тема/	4	0	
2.2.1	Материальный баланс химико-технологического процесса. Стехиометрия и расчет теоретических материальных балансов химико-технологических процессов. /Пр/	4	2	З, К
2.2.2	Материальный баланс элемента химико-технологической системы без химических превращений(смеситель, конденсатор, кристаллизатор, абсорбер). /Пр/	4	2	З, К
2.2.3	Материальные балансы реакторного узла химико-технологической системы (периодические и непрерывные процессы). /Пр/	4	2	З, К
2.2.4	Контрольная работа: «Материальные балансы реакторного узла ХТС» /Пр/	4	2	К
2.2.5	Контрольная работа: «Материальный баланс элемента ХТС» /Пр/	4	2	К
2.3	Равновесие химико-технологических процессов. /Тема/	5	0	
2.3.1	Расчет констант равновесия и равновесного выхода продукта. /Пр/	5	2	Эк, К

2.3.2	Расчет состава реакционных смесей и составление материального ба-ланса промышленных процессов, основанных на обратимых реакциях /Пр/	5	2	Эк, К
2.3.3	Контрольная работа: «Расчет состава реакционных смесей обратимых реакций» /Пр/	5	2	К
2.4	Энергетический (тепловой) баланс и тепловые расчеты химико-технологических процессов. /Тема/	5	0	
2.4.1	Принципы составления энергетического (теплового) баланса и тепловые расчеты химико-технологических процессов. Расчеты теплоты химических и физических превращений. Расчеты теплоты химических и физических превращений. /Пр/	5	4	Эк, К
2.4.2	Расчет теплового баланса промышленных изотермических химических процессов. /Пр/	5	2	Эк, К
2.4.3	Расчет теплового баланса адиабатических химических процессов. /Пр/	5	2	Эк, К
2.4.4	Контрольная работа: «Тепловые расчеты химико-технологических процессов» /Пр/	5	2	К
3	**Раздел 3. лабораторные работы**			
3.1	Лабораторная работа №1 /Тема/	5	0	
3.1.1	Материальный баланс ХТП /Лаб/	5	4	Эк, Ко
3.2	Лабораторная работа №2 /Тема/	5	0	
3.2.1	Тепловой баланс ХТП /Лаб/	5	4	Эк, Ко
3.3	Лабораторная работа №3 /Тема/	5	0	
3.3.1	Кинетические модели гетерогенно-каталитических реакций /Лаб/	5	4	Эк, Ко
3.4	Лабораторная работа №4 /Тема/	5	0	
3.4.1	Моделирование химических реакторов /Лаб/	5	4	Эк, Ко
4	**Раздел 4. промежуточная аттестация**			
4.1	4 семестр /Тема/	4	0	
4.1.1	/Зачёт/	4	0	
4.1.2	/КоРа/	4	0.25	
4.2	5 семестр /Тема/	5	0	
4.2.1	/Экзамен/	5	35.65	
4.2.2	/КоРа/	5	0.35	
5	**Раздел 5. Самостоятельная работа студента**			
5.1	4 семестр /Тема/	4	0	
5.1.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	4	65.75	З, Ко
5.1.2	Выполнение домашней работы №1 "Расчет расходных коэффициентов по сырью" /Ср/	4	10	З, К
5.1.3	Выполнение домашней работы №2 "Материальный баланс реакторного узла ХТС" /Ср/	4	10	З, К
5.1.4	Выполнение домашней работы №3 "Материальный баланс элемента ХТС" /Ср/	4	10	З, К
5.2	5 семестр /Тема/	5	0	
5.2.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	5	10	Эк, Ко
5.2.2	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	5	10	Эк, Ко
5.2.3	Выполнение курсовой работы /Ср/	5	20	Эк, Кр
5.2.4	Выполнение домашней работы №4 "Расчет состава реакционных смесей обратимых реакций" /Ср/	5	10	Эк, К
5.2.5	Выполнение домашней работы №5 «Тепловые расчеты химико-технологических процессов» /Ср/	5	10	Эк, К

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП-отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

Оценочные средства планируемых результатов представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета, ФОС представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Попов Ю. В., Лобасенко В. С.	Материальные и энергетические расчеты процессов химической технологии: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2018	
Л.2	Попов Ю. В., Мохов В. М., Небыков Д. Н., Латышова С. Е., Лобасенко В. С.	Основы химической технологии: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	
Л.3	Попов Ю. В., Мохов В. М., Небыков Д. Н., Латышова С. Е., Лобасенко В. С.	Основы химической технологии: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭБС "Лань"
Э2	Электронная информационная образовательная среда ВолгГТУ
Э3	Научные электронные ресурсы ИБЦ ВолгГТУ

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет программ Microsoft Office
6.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC - бесплатное решение для просмотра файлов PDF

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ) http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, https://eos2.vstu.ru/
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор /
7.2	Учебная лаборатория / вытяжные шкафы, лабораторные столы, учебная доска, лабораторная посуда /
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета /

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине "Общая химическая технология и основы моделирования" регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины "Общая химическая технология и основы моделирования" (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса "Общая химическая технология и основы моделирования" основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями, практическими и лабораторными занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Лабораторные работы предполагают выполнение эксперимента и отчет, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины "Общая химическая технология и основы моделирования". Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Перечень дополнительных методических указаний для освоения дисциплины:

1. «Процессы гидрирования. Расчет материального баланса» методические указания к лабораторной работе/ Панов А.О., Лобасенко В.С.
2. «Изучение равновесия реакции гидролиза этилацетата в реакторе периодического действия» методические указания к лабораторной работе/ Попов Ю.В., Латышова С.Е., Панов А.О.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, подготовку к лабораторным занятиям и контрольному опросу, выполнение и оформление контрольной работы.
В течение семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.
Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов
Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.
В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.
Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление ауди-торий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).
Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.
При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.