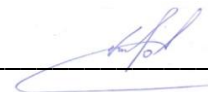


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-18.03.01.07_2018_118817
Актуализировано: 21.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Химические реакторы

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	18.03.01
	шифр
	Химическая технология
	наименование
Направленность (профиль)	3-18.03.01.07
	шифр
	Технология полимеров и продуктов переработки нефти
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра химии и технологии переработки полимеров (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра химии и технологии переработки полимеров (ОРУ)
	наименование

Киров, 2018 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Вохмянин Михаил Александрович

ФИО

Бурков Андрей Алексеевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование у студентов системы знаний по выбору и расчету химических реакторов для различных химико-технологических процессов, реализуемых на предприятиях химической отрасли промышленности; теоретических основ химико-технологических процессов, физико-химических и технологических аспектов построения и анализа химико-технологических схем.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - развитие химико-технологического мышления, позволяющего находить пути практического приложения теоретических основ реакторных процессов к расчету, анализу и моделированию аппаратов; - обучение современным методам анализа эффективности работы химических реакторов и приемам оптимальной организации в них химико-технологических процессов.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции		
Знает	Умеет	Владеет
Основные процессы, протекающие в химических реакторах	Использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом

Компетенция ПК-2

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических п		
Знает	Умеет	Владеет
Аналитические и численные методы решения поставленных задач	Проводить обработку информации с использованием прикладных программ в сфере профессиональной деятельности	Навыками использование сетевых компьютерных технологий и баз данных в своей профессиональной деятельности

Компетенция ПК-3

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности
--

Знает	Умеет	Владеет
Нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции	Использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продукции	Навыками экономического анализа в практической деятельности

Компетенция ПК-4

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения		
Знает	Умеет	Владеет
Экологические последствия применения технических средств и технологий	Выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Навыками разработки технологических процессов с учетом их экологических последствий применения

Компетенция ПК-5

способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест		
Знает	Умеет	Владеет
Правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	Измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	Навыками использование правил техники безопасности, производственно санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда

Компетенция ПК-6

способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств		
Знает	Умеет	Владеет
Программные средства и оборудование технологий, использующих химические реакторы	Налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	Навыками наладки, настройки и проверки оборудования и программных средств

Компетенция ПК-7

способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта		
Знает	Умеет	Владеет
Основные критерии проверки технического состояния оборудования, принципы	Готовить химические реакторы к ремонту и принимать химические реакторы из ремонта	Навыками проверки технического состояния оборудование, навыками организации

профилактического осмотра и текущего ремонта химических реакторов		профилактических осмотров и текущего ремонта химических реакторов
---	--	---

Компетенция ПК-11

способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса		
Знает	Умеет	Владеет
Возможные отклонения режимов работы технологического оборудования и параметров технологических процессов, протекающих в химических реакторах	Выявлять и устранять отклонения от режимов работы химических реакторов	Навыками выявления и устранения отклонений от стационарных режимов работ химических реакторов

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Основные закономерности химико-технологических процессов (ХТП). Классификация ХТП.	ПК-1, ПК-2
2	Типы химико-технологических процессов	ПК-3, ПК-4
3	Химические реакторы	ПК-5, ПК-6
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-11, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	8	108	3	68	54	18	18	18	40			8

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Основные закономерности химико-технологических процессов (ХТП). Классификация ХТП.»		20.50
Лекции		
Л1.1	Общие понятия химико-технологических процессов. Принципы и закономерности	2.00
Л1.2	Классификация ХТП. Содержание ХТП	2.00
Л1.3	Физико-химические закономерности в химической технологии	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Характеристическое уравнение химического реактора	4.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Периодический реактор идеального смешения	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к лабораторным работам	2.00
С1.2	Подготовка к практическим занятиям	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	4.50
Раздел 2 «Типы химико-технологических процессов»		14.00
Лекции		
Л2.1	Гомогенные процессы. Способы регулирования гомогенных процессов	2.00
Л2.2	Гетерогенные процессы. Способы регулирования гетерогенных процессов	2.00
Л2.3	Каталитические процессы. Общие закономерности	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Технологические критерии оценки эффективности процессов, протекающих в химических реакторах	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к лабораторным работам	2.00
С2.2	Подготовка к практическим занятиям	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	2.00
Раздел 3 «Химические реакторы»		46.50
Лекции		
Л3.1	Химические реакторы с идеальной и неидеальной структурой потока	2.00
Л3.2	Реакторы с различными тепловыми режимами работы	2.00
Л3.3	Реакторы для непрерывных, периодических и каталитических процессов	2.00
Семинары, практические занятия		
П3.1	Реакторы идеального смешения	4.00

ПЗ.2	Реакторы идеального вытеснения	4.00
ПЗ.3	Каскад реакторов	4.00
ПЗ.4	Сравнительная характеристика реакторов различных типов	2.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Периодический реактор идеального смешения	4.00
РЗ.2	Проточный реактор идеального смешения	4.00
РЗ.3	Проточный трубчатый реактор	4.00
РЗ.4	Экспериментальное исследование работы реактора вытеснения	2.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Подготовка к лабораторным работам	2.00
СЗ.2	Подготовка к практическим занятиям	5.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	5.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		108.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

- 1) Моделирование и оптимизация работы химических реакторов : Метод. указания к лаб. работам. Для студентов специальностей 2503, 2506 / ВятГТУ, ХФ, каф. БТ ; сост. Л. С. Черненко. - Киров : ВятГУ, 1997. - 36 с. - 2.50 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Смирнов, Николай Николаевич. Химические реакторы в примерах и задачах : учеб. пособие / Н. Н. Смирнов, А. И. Волжский. - Л. : Химия, 1977. - 264 с. : ил. - 0.70 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Ахмаров, Фарсил Ибрагимович. Химические реакторы : лаб. практикум по общей химической технологии: для специальностей 240302, 240501, 240502, 240901, 280201, 280202 / Ф. И. Ахмаров, К. О. Камалов, А. А. Широков ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 4) Корытцева, А. К. Химические реакторы. Введение в теорию и практику : учебное пособие / А. К. Корытцева, В. И. Петьков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 112 с. - ISBN 978-5-8114-3501-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/113903> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 5) Петьков, В. И. Химические реакторы : электронное учебно-методическое пособие / В. И. Петьков, А. К. Корытцева. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2012. - 71 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152863> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 6) Бесков, Владимир Сергеевич. Моделирование каталитических процессов и реакторов / В. С. Бесков, В. Флокк. - М. : Химия, 1991. - 256 с. - 4.22 р. - Текст : непосредственный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-18.03.01.07
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ВЕСЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ Shinko SJ-420 CE (420/0.01г)

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=118817