

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Галина Владимировна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 23.06.2023 11:00:38

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.Б.21 «Моделирование химико-технологических процессов»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2019
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.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет с оценкой

Б1.Б.21 «Моделирование химико-технологических процессов»

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	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	7
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	8
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	9
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)	10
9. Методические материалы	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	12

**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)
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-5 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Владеть навыками работы с основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
	Знать методы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях
	Уметь работать с информацией, со средствами и методами получения, переработки, хранения информации
Профессиональные компетенции	
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 параметров оборудования	Владеть навыками использования сетевых компьютерных технологий и баз данных в своей предметной области, пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
	Знать аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии
	Уметь проводить обработку информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности
ПК-6 способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	Владеть навыками использования оборудования и программных средств типовых аппаратов химико-технологических процессов; основами моделирования химико-технологических процессов
	Знать оборудование, принцип и схему работы, программные средства объекта технологической цепочки
	Уметь осуществлять проверку оборудования и программных средств типовых приборов и аппаратов химико-технологических процессов

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-5	Информационные технологии		Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты)
ПК-2	Высшая математика; Инженерная и компьютерная графика; Информационные технологии		Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)
ПК-6	Основы технического регулирования и управления качеством	Механические процессы и аппараты химической технологии; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств; Технология и оборудование производств органического синтеза	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)

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	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	134	134
подготовка к зачету	12	12

подготовка к практическим занятиям	8	8
составление конспектов	114	114
Контроль	2	2
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	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	Общие вопросы моделирования химико-технологических процессов	2	0	0	44	46
2	Математическое и структурное моделирование химико-технологических процессов	2	0	4	54	60
3	Оптимизация химико-технологических процессов	0	0	0	36	36
	Контроль	0	0	0	0	2
	Итого	4	0	4	134	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
7 семестр				
1	Общие вопросы моделирования химико-технологических процессов	Принципы построения моделей химико-технологических процессов	Введение. Основные понятия и термины. Классификация моделей. Материальные и мысленные модели. Принципы построения моделей химико-технологических процессов. Системы и процессы. Свойства моделей. Цели моделирования. Роль моделей и моделирования в познании. Метод физического моделирования, области применения. Этапы построения моделей. Материальное моделирование. Идеальное моделирование	2

2	Математическое и структурное моделирование химико-технологических процессов	Основные виды математических моделей	Математическое моделирование. Детерминированный и стохастический подход к объекту. Два подхода к составлению математических моделей процесса: детерминированный и стохастический, их возможность и сфера использования. Классификация математических моделей. Задачи, которые решаются с помощью математического моделирования. Основные виды математических моделей	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

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
7 семестр				
1	Математическое и структурное моделирование химико-технологических процессов	Построение математических моделей	Построение математических моделей химико-технологических объектов. Способы решения математических моделей	2
2	Математическое и структурное моделирование химико-технологических процессов	Моделирование теплообменных процессов	Моделирование теплообменных процессов. Расчет теплового баланса	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
7 семестр			

Общие вопросы моделирования химико-технологических процессов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Общие принципы моделирования. Классификация моделей. Методология построения математических моделей химико-технологических процессов. Современные достижения в области компьютерного моделирования химических процессов. Системный подход к описанию химико-технологических процессов.	40
Общие вопросы моделирования химико-технологических процессов	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету по вопросам раздела	4
Математическое и структурное моделирование химико-технологических процессов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Математическое описание химикотехнологических процессов. Типы моделей ХТП. Математическое описание гидродинамической структуры потоков. Модель идеального смешения. Модель идеального вытеснения. Диффузионные гидродинамические модели	42
Математическое и структурное моделирование химико-технологических процессов	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	8
Математическое и структурное моделирование химико-технологических процессов	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету по вопросам раздела	4
Оптимизация химико-технологических процессов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Математическая модель и ее адекватность. Анализ, оптимизация и синтез химико-технологических систем	32
Оптимизация химико-технологических процессов	Подготовка к зачету	Подготовка к зачету по вопросам раздела	4
Итого за семестр:			134
Итого:			134

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	Введение в математическое моделирование; Логос, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 66414	Электронный ресурс
2	Математическое моделирование гидродинамики и теплообмена в движущихся жидкостях : моногр. / И. В. Кудинов [и др.] ; ред. Э. М. Карташов; Самар.гос.техн.ун-т.- СПб., Лань, 2014.- 208 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2182	Электронный ресурс
3	Математическое моделирование гидродинамических характеристик реактора; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 62187	Электронный ресурс
4	Математическое моделирование химико-технологических процессов и аппаратов; Новосибирский государственный технический университет, 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 91236	Электронный ресурс
5	Математическое моделирование; Московский технический университет связи и информатики, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 61739	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
6	Дилигенская, А.Н. Математическое моделирование систем с распределенными параметрами : учеб.-метод.пособие / А. Н. Дилигенская, И. А. Данилушкин; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматика и управление в технических системах.- Самара, 2012.- 64 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1443	Электронный ресурс
7	Зотеев, В.Е. Основы методов возмущений и их применение в математическом моделировании : учебное пособие / В. Е. Зотеев; Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика.- Самара, 2019.- 167 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3801	Электронный ресурс
8	Математическое моделирование процессов тепломассопереноса и термоупругости : учебное пособие / А. В. Еремин [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т, Теоретические основы теплотехники и гидромеханика.- Самара, 2018.- 230 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3448	Электронный ресурс
9	Основы математического моделирования технических систем; Брянский государственный технический университет, 2012.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 7003	Электронный ресурс
10	Принципы математического моделирования и анализа ХТС. Расчет материального баланса ХТС декомпозиционным модульным методом : метод.указания к лаб. работам / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост. С. П. Шкаруппа.- Самара, 2014.- 23 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2117	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 (Отечественный)	Лицензионное
3	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
4	Математическое программное обеспечение Mathcad	ЗАО СофтЛайн Трейд (Зарубежный)	Лицензионное
5	Программное обеспечение для программирования, чис-ленных расчетов и визуализации результатов Matlab	ЗАО СофтЛайн Трейд (Зарубежный)	Лицензионное
6	RPMS (Система моделирова-ния нефтеперерабатывающе-го и нефтехимического производства)	Подразделение промышленной автоматизации Non-eywell (Зарубежный)	Лицензионное
7	Антивирус Kaspersky End-Point Security	«Лаборатории Кас-перского» (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	Ежемесячный электронный журнал «Математическое моделирование» // Официальный сайт Института математического моделирования РАН.	http://www.imamod.ru/journal/	Ресурсы открытого доступа
4	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, переносной ноутбук, экран.

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 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.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.Б.21 «Моделирование химико-технологических процессов»**

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2019
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.	144 / 4
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)
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-5 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Владеть навыками работы с основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
	Знать методы работы с информацией в глобальных компьютерных сетях
	Уметь работать с информацией, со средствами и методами получения, переработки, хранения информации
Профессиональные компетенции	
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 параметров оборудования	Владеть навыками использования сетевых компьютерных технологий и баз данных в своей предметной области, пакетов прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования
	Знать аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии
	Уметь проводить обработку информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности
ПК-6 способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств	Владеть навыками использования оборудования и программных средств типовых аппаратов химико-технологических процессов; основами моделирования химико-технологических процессов
	Знать оборудование, принцип и схему работы, программные средства объекта технологической цепочки
	Уметь осуществлять проверку оборудования и программных средств типовых приборов и аппаратов химико-технологических процессов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства			
	Текущий контроль			Промежуточный контроль (зачет)
	Оценочное средство 1 (практические занятия)	Оценочное средство 2 (доклад)	Оценочное средство 3	
ОПК-5	32 (ОПК-5) У2 (ОПК-5) В2 (ОПК-5)	32 (ОПК-5) У2 (ОПК-5)		32 (ОПК-5) У2 (ОПК-5) В2 (ОПК-5)
ПК-2	34 (ПК-2) У4 (ПК-2) В4 (ПК-2)	34 (ПК-2) У4 (ПК-2)		34 (ПК-2) У4 (ПК-2) В4 (ПК-2)
ПК-6	31 (ПК-6) У1 (ПК-6) В1(ПК-6)	31 (ПК-6) У1 (ПК-6)		31 (ПК-6) У1 (ПК-6) В1(ПК-6)

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: 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 и 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 (зачет с оценкой)

1. Классификация моделей химической технологии
2. Методология построения математических моделей химико-технологических процессов
3. Математическое описание гидродинамической структуры потоков
4. Этапы построения математической модели
5. Схема этапов математического моделирования
6. Состав математического описания химико-технологического объекта. Требования, предъявляемые к модели химико-технологического объекта
7. Структура математической модели химико-технологического объекта
8. Математическое описание структуры потоков в аппарате (гидродинамика). Типовые математические модели структуры потоков в аппарате
9. Модель идеального смешения
10. Модель идеального вытеснения
11. Диффузионные гидродинамические модели
12. Моделирование тепловых процессов химической технологии. Основные законы теплообмена
13. Математические модели теплообменных аппаратов
14. Математическое моделирование кинетики химических реакций
15. Моделирование гомогенных химических реакторов
16. Тепловой баланс химико-технологического объекта и его моделирование
17. Математическое моделирование массообменных процессов
18. Моделирование процессов ректификации
19. Моделирование процессов абсорбции и адсорбции
20. Математическое описание равновесия в системе «жидкость-пар» и «жидкость-жидкость»
21. Методы оптимизации моделирования химико-технологических процессов
22. Статистические методы оптимизации
23. Систематизация методов оптимизации моделирования
24. Одномерная оптимизация
25. Многомерный поиск оптимума

Оценочное средство 1. Примерный перечень вопросов к отчету по практическим занятиям

Практическое занятие №1. Построение математических моделей химико-технологических объектов. Способы решения математических моделей

1. Дайте определение понятиям «модель», «моделирование». Приведите примеры.
2. Перечислите виды моделирования, проанализируйте возможности их применения в химической технологии.
3. В чем заключается основная сложность моделирования химико-технологических процессов?
4. Назовите два основных вида математических моделей. Приведите примеры.
5. Перечислите основные этапы математического моделирования.

6. К каким этапам моделирования необходимо вернуться, если расчет на модели показал неадекватный результат?
7. Состав математического описания химико-технологического объекта
8. Требования, предъявляемые к модели химико-технологического объекта
9. Структура математической модели химико-технологического объекта

Практическое занятие № 2-3 «Моделирование теплообменных процессов. Расчет теплового баланса»

1. Перечислите основные тепловые процессы в химической технологии
2. Какие гидродинамические модели структуры потоков применяются при моделировании теплообменных аппаратов?
3. Перечислите параметры математической модели теплообменных аппаратов и их размерности
4. Каковы принципы составления уравнений тепловых балансов?
5. Перечислите управляющие параметры процесса теплообмена
6. В чем отличие математической модели трубчатой печи от модели теплообменного аппарата?
7. На основании каких законов разрабатываются математические модели тепловых процессов?
8. Дать характеристику математической модели теплообменного аппарата типа «смешение-смешение»
9. Дать характеристику математической модели теплообменного аппарата типа «вытеснение-вытеснение»
10. Дать характеристику математической модели теплообменного аппарата типа «перемешивание-вытеснение»

Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие решения сформулированным задачам (вопросам)	Не соответствуют	Частично соответствуют	Преимущественно соответствуют	Соответствуют
2. Степень полноты и правильность решения задачи.	Решение отсутствует	В решении имеются 3 и более ошибки	В решении имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)	Решение дано верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация способа решения задачи).	обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	обоснование содержит ошибки	обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации	обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональ	последовательность профессиональн	представлена верная последовательность профессиональных

		ных действия в процессе при решении задачи	ых действий при решении задачи представлена частично	действий в процессе решения задачи
--	--	--	--	------------------------------------

Оценочное средство 2 (Примерные темы докладов)

1. Математические модели химических равновесий
2. Математические модели гидравлических и теплообменных систем
3. Оптимизация технологических процессов с использованием математических моделей
4. Оптимизация технологических процессов с использованием математических моделей методами планирования эксперимента
5. Поиск оптимума методом крутого восхождения
6. Химико – технологический процесс как объект математического моделирования
7. Основные группы уравнений, входящих в математическое описание процесса
8. Блочный принцип построения математической модели
9. Математическое описание массообменных аппаратов
10. Моделирование химических реакторов

Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие решения сформулированным темам	Не соответствуют	Частично соответствуют	Преимущественно соответствуют	Соответствуют
2. Степень полноты и правильность раскрытия поставленной темы	Отсутствует	В докладе имеются 3 и более ошибки	В докладе имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)	Тема доклада раскрыта верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация).	Обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	Обоснование содержит ошибки	Обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации	Обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе при решении 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.