

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Заболотный Г.И. / Заболотный Г.И.
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 27.06.2025 13:14:03
Уникальный программный ключ:
476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотный

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 «Технологические расчеты в химической технологии»

Код и направление подготовки (специальность)	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
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)	Экзамен

Б1.В.03 «Технологические расчеты в химической технологии»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.04.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1494 от 21.11.2014 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических
наук

(должность, степень, ученое звание)

А.В Моисеев

(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.В. Моисеев, кандидат
химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

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

Е.Т Демидова, кандидат
юридических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

А.В. Моисеев, 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	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	11
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)	14

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способен планировать производственную деятельность, рассчитывать производственные мощности	ПК-3.1 Рассчитывает производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации	Знать навыками выполнения технологических расчетных работ
			Знать направления и методы совершенствования технологических процессов нефтехимии и нефтепереработки; пути повышения качества выпускаемой продукции
			Уметь разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции; осуществлять технологические расчеты вносимых предложений
		ПК-3.3 Вносит предложения по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции	Владеть навыками проведения технологических расчетов процессов химической технологии
		Знать расчетные показатели технологического процесса, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования	

		Уметь рассчитывать производственные мощности, технические характеристики, конструктивные показатели технологического оборудования, материальный и тепловой баланс процессов
--	--	---

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-3	Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов	Выбор аппаратного оформления химических производств; Выбор оборудования производств углеводородного сырья; Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Системный анализ процессов химической технологии и нефтепереработки

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	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	8	8
Практические занятия	24	24
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	76	76
подготовка к практическим занятиям	24	24
подготовка к экзамену	12	12

составление конспектов	40	40
Контроль	36	36
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	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	4	0	16	40	60
2	Основы расчета основного технологического оборудования химической технологии	4	0	8	36	48
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	8	0	24	76	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
2 семестр				
1	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Составление материального баланса	Теоретический и практический материальный баланс. Расходные коэффициенты, особенности их определения. Особенности составления материальных балансов необратимых химико-технологических процессов.	2
2	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Составление теплового баланса	Тепловой эффект реакции. Особенности расчета теплоты химических и физических превращений. Расходные коэффициенты. Расчет теплового баланса промышленных процессов	2

3	Основы расчета основного технологического оборудования химической технологии	Основы расчета массообменных аппаратов	Основные типовые конструкции аппаратов колонного типа: массообменные аппараты с фиксированной и со свободной поверхностью контакта фаз, плёночные массообменные аппараты. Общие принципы определения и расчета режимно-технологических параметров работы и нахождения основных геометрических размеров колонных аппаратов: диаметра и высоты колонных аппаратов. Представления об оптимальных гидродинамических режимах работы аппаратов. Макроэкономика массообменных процессов	2
4	Основы расчета основного технологического оборудования химической технологии	Основы расчета химических реакторов	Требования, предъявляемые к промышленным реакторам. Реактор смешения периодического действия. Реактор идеального вытеснения. Реактор полного смешения. Каскад реакторов полного смешения. Особенности расчета реакторов различного типа: одноступенчатого реактора непрерывного действия полного смешения, расчет каскада из реакторов.	2
Итого за семестр:				8
Итого:				8

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
2 семестр				
1	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Определение расходных коэффициентов	Теоретические и практические расходные коэффициенты химико-технологического процесса. Примеры решения задач по определению расходных коэффициентов.	2
2	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Стехиометрия и концентрация в расчетах технологических процессов	Расчеты технологических процессов, в результате которых происходит химическое изменение вещества. Закон постоянства состава и закон кратных отношений в технологических расчетах	2

3	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Составление энергетических балансов	Значение энергетических балансов химико-технологических процессов. Примеры решения задач по расчету энергетических балансов. Тепловой баланс реактора синтеза этилового спирта. Определение энтальпии и теплового эффекта химической реакции	2
4	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Составление энергетических балансов	Значение энергетических балансов химико-технологических процессов. Примеры решения задач по расчету энергетических балансов. Тепловой баланс реактора синтеза этилового спирта. Определение энтальпии и теплового эффекта химической реакции	2
5	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Составление материальных балансов	Значение материальных балансов химико-технологических процессов. Примеры решения задач по расчету материальных балансов. Материальный баланс процесса нейтрализации азотной кислоты аммиаком. Материальный баланс производства этилового спирта прямой гидратацией этилена.	2
6	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Составление материальных балансов	Значение материальных балансов химико-технологических процессов. Примеры решения задач по расчету материальных балансов. Материальный баланс процесса нейтрализации азотной кислоты аммиаком. Материальный баланс производства этилового спирта прямой гидратацией этилена.	2
7	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Расчет материального и теплового балансов отдельных видов химических производств	Графический метод расчета процесса ректификации бинарных смесей. Материальный баланс ректификационной колонны. Тепловой баланс ректификационной колонны. Технологические расчеты процесса производства аммиака.	2
8	Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Расчет материального и теплового балансов отдельных видов химических производств	Графический метод расчета процесса ректификации бинарных смесей. Материальный баланс ректификационной колонны. Тепловой баланс ректификационной колонны. Технологические расчеты процесса производства аммиака.	2
9	Основы расчета основного технологического оборудования химической технологии	Расчет тепловой изоляции	Способ расчета толщины изоляции. Основные расчетные зависимости для определения теплозащитных свойств теплоизоляционных конструкций. Расчет тепловой изоляции трубопроводов и оборудования	2
10	Основы расчета основного технологического оборудования химической технологии	Расчет тепловой изоляции	Способ расчета толщины изоляции. Основные расчетные зависимости для определения теплозащитных свойств теплоизоляционных конструкций. Расчет тепловой изоляции трубопроводов и оборудования	2

11	Основы расчета основного технологического оборудования химической технологии	Элементы расчета химических реакторов	Определение основных конструктивных размеров аппаратов. Производительность аппарата. Объем реакционной зоны аппаратов. Решение задач	2
12	Основы расчета основного технологического оборудования химической технологии	Элементы расчета химических реакторов	Определение основных конструктивных размеров аппаратов. Производительность аппарата. Объем реакционной зоны аппаратов. Решение задач	2
Итого за семестр:				24
Итого:				24

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
2 семестр			
Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Материальные балансы химических процессов. Принципы составления материальных балансов. Основные показатели химических процессов. Общий материальный баланс. Постадийный материальный баланс. Принципы составления энергетических балансов. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	24
Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практических занятий, оформление отчета	16
Основы расчета основного технологического оборудования химической технологии	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Статическая и динамическая форма теплового баланса. Общая методика составления и решения систем уравнений балансов химикотехнологических систем. Методы решения систем уравнений балансов. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Определение выхода основного и побочных продуктов, расходных коэффициентов по сырью, производственных потерь химикотехнологических процессов. Расчёты коэффициентов расхода для реакций. Подготовка к экзамену по вопросам раздела.	28

Основы расчета основного технологического оборудования химической технологии	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практических занятий, оформление отчета	8
Итого за семестр:			76
Итого:			76

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	Методы теплового расчета трубопроводов различного назначения: монография / Моисеев Б.В., Земенков Ю.Д., Налобин Н.В., Земенкова М.Ю., Дудин С.М., Тюменский индустриальный университет: 2016.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83701	Электронный ресурс
2	Нестерова, Т.Н. Стехиометрия, материальные и энергетические расчеты в химии и химической технологии : учеб. пособие / Т. Н. Нестерова, С. В. Востриков; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2014.- 403 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2142	Электронный ресурс
3	Расчет рекуперативных теплообменных аппаратов: практикум / , Донской государственный технический университет, сост. Василенко В.В., Букаров Н.В.: 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 117837	Электронный ресурс
4	Расчеты и моделирование в химической технологии с применением Mathcad: учебное пособие / Лаптева Т.В., Зиятдинов Н.Н., Лаптев С.А., Первухин Д.Д., Казанский национальный исследовательский технологический университет: 2018.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 100601	Электронный ресурс
5	Филиппов, В.В. Процессы и аппараты химической технологии : справочник / В. В. Филиппов, В. Д. Измайлов; Самарский государственный технический университет, Химическая технология и промышленная экология .- 2-е изд., испр. и доп.- Самара, 2021.- 54 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5338	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
6	Номограммы, графики и табличные данные для технологических расчетов процессов переработки нефти и газа : справочное пособие / Самарский государственный технический университет, Химическая технология переработки нефти и газа; сост. В. Г. Власов [и др.].- Самара, 2017.- 91 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5597	Электронный ресурс
7	Процессы и аппараты химических технологий. Теория и практика насадочных аппаратов: учебное пособие / Витковская Р.Ф., Пушнов А.С., Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна: 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 118413	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 ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Программное обеспечение «Антиплагиат. Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	МойОфис Образование	ООО «НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ» (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	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации (с мультимедийным оборудованием) укомплектованы мебелью и

техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Практические занятия

Аудитория для практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук), с выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ. Аудитория оборудована специализированной мебелью: столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя, доска.

Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций ауд. 212;
- кабинет для самостоятельной работы, аудитория 304;
- компьютерные классы (ауд. 101, 102, 111, 201, 311, 401, 404).

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.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.03 «Технологические расчеты в химической
технологии»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.03 «Технологические расчеты в химической технологии»**

Код и направление подготовки (специальность)	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2025
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)	Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-3 Способен планировать производственную деятельность, рассчитывать производственные мощности	ПК-3.1 Рассчитывает производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации	Знать навыками выполнения технологических расчетных работ
		Знать направления и методы совершенствования технологических процессов нефтехимии и нефтепереработки; пути повышения качества выпускаемой продукции	
		Уметь разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции; осуществлять технологические расчеты вносимых предложений	
		ПК-3.3 Вносит предложения по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции	Владеть навыками проведения технологических расчетов процессов химической технологии
			Знать расчетные показатели технологического процесса, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования

Уметь рассчитывать производственные мощности, технические характеристики, конструктивные показатели технологического оборудования, материальный и тепловой баланс процессов

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Принципы составления материальных и энергетических (тепловых) балансов. Материальные и тепловые расчеты химико-технологических процессов				
ПК-3.1 Рассчитывает производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации	Знать направления и методы совершенствования технологических процессов нефтехимии и нефтепереработки; пути повышения качества выпускаемой продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции; осуществлять технологические расчеты вносимых предложений	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать навыками выполнения технологических расчетных работ	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-3.3 Вносит предложения по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции	Уметь рассчитывать производственные мощности, технические характеристики, конструктивные показатели технологического оборудования, материальный и тепловой баланс процессов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками проведения технологических расчетов процессов химической технологии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать расчетные показатели технологического процесса, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования	Тестовые задания	Нет	Да
Основы расчета основного технологического оборудования химической технологии				

ПК-3.1 Рассчитывает производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования, правила его эксплуатации	Знать направления и методы совершенствования технологических процессов нефтехимии и нефтепереработки; пути повышения качества выпускаемой продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь разрабатывать предложения по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции; осуществлять технологические расчеты вносимых предложений	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать навыками выполнения технологических расчетных работ	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-3.3 Вносит предложения по совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции	Уметь рассчитывать производственные мощности, технические характеристики, конструктивные показатели технологического оборудования, материальный и тепловой баланс процессов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками проведения технологических расчетов процессов химической технологии	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать расчетные показатели технологического процесса, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования	Тестовые задания	Нет	Да

**Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.03 «Технологические расчеты в химической технологии»
(шифр и наименование дисциплины)**

для направления 18.04.01 Химическая технология
(шифр и наименование направления подготовки, специальности)

профиль Технология химических производств
(наименование профиля)

Контролируемая (ые) компетенция(и):

ПК-3 Способен планировать производственную деятельность, рассчитывать производственные мощности
(шифр и наименование компетенции(й))

Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-3	Способен планировать производственную деятельность, рассчитывать производственные мощности	50

Сценарии выполнения диагностических заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать единственный вариант ответа из предложенных.
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выбрать несколько вариантов ответа из предложенных.
Задание закрытого типа на установление соответствия	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 - вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 - утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа (например, АБВГ)
Задание закрытого типа на установление последовательности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА)
Задание открытого типа на дополнение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается недостающее дополнение. 2. Определить какой информации не хватает. 3. Внесение пропущенного слова. 4. Записать в ответ только дополнение.
Задание открытого типа с развернутым ответом	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ.
Задание комбинированного типа: практико-ориентированные задания	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания. 2. Выполните указанные в задания действия
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только букву выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа

Задание комбинированного типа с выбором нескольких ответов и обоснованием выборов ответов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько верных вариантов ответов. 4. Записать последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, АБВ). 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов
---	--

Система оценивания заданий

Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнение задания / характеристика правильности ответа)
Задание закрытого типа с однозначным выбором варианта ответа считается верным, если правильно определен вариант ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа с многозначным выбором вариантов ответа считается верным, если правильно определены все варианты ответа	За правильный вариант ответа начисляется 1 балл
Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)	Количество баллов определяется числом пар для сопоставления. За каждое правильно установленное соответствие начисляется 1 балл.
Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр	Максимальный балл определяется количеством элементов в последовательности. В случае ошибки в одном месте - снижение на один балл. За каждое правильно указанное место элемента в последовательности начисляется 1 балл.
Задание открытого типа на дополнение, где представляется предложение или фрагмент текста, в котором пропущено одно или несколько слов или фраз. Задача состоит в том, чтобы заполнить пропуски, восстановив тем самым исходный смысл предложения.	2 балла засчитывается, если студент вписал правильный ответ в соответствии с ключом. 1 балл может быть засчитан за близкий к правильному ответ, если он демонстрирует частичное понимание.
Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте	Максимальный балл - 4. Студент может получить 4 балла за полный и правильный ответ, логично изложенный и с корректной терминологией, или меньше за неполные или неточно сформулированные ответы. Полнота (1 балл), Правильность (1 балл), Логичность (1 балл), Терминология (1 балл).
Задание комбинированного типа с выбором одного ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа и обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	За правильный выбор ответа начисляется 1 балл. За качественное обоснование - еще 2-3 балла. Критерии оценивания обоснования должны быть четко определены (например, логичность, полнота, использование фактов). Неправильный выбор ответа - 0 баллов, даже если обоснование частично верное.

Тестовые задания

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности, балл	Номер раздела
ПК-3 Способен планировать производственную деятельность, рассчитывать производственные мощности						
1.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Расчет количества загружаемых веществ и получаемых продуктов с выводом расходных коэффициентов по сырью и материалам и с определением состава и количества отходов - это _____</p>	Материальный расчет производства	Открытый на дополнение	2	2	1
2.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Перечислите не менее трех технологических показателей, которые отражают физико-химическую сущность явлений, происходящих при том или ином химико-технологическом процессе</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. расходные коэффициенты; 2. конверсия (степень превращения) исходного вещества; 3. селективность; 4. выход продукта; 5. производительность; 6. мощность; 7. интенсивность. 	Открытый с развернутым ответом	3	3	1
3.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Основным инструментом выполнения материальных расчетов производства является _____</p>	материальный баланс	Открытый на дополнение	2	2	1
4.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Укажите, что должно входить в состав исходных данных для осуществления методики расчета материального баланса химической стадии технологического процесса</p>	<p>В исходные данные должны входить:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. состав исходного сырья и товарного (целевого) продукта; 2. перечень стадий технологического процесса и выходов по стадиям; 3. удельные или мольные загрузки реагентов, используемых в нестехиометрических количествах; 4. данные о возврате в цикл реагентов, взятых в избытке или не участвующих в химической реакции 	Открытый с развернутым ответом	3	4	1

5.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>Выберите правильные утверждения:</p> <p>а) Расходные коэффициенты для одного и того же продукта зависят от состава исходных материалов и могут значительно отличаться друг от друга;</p> <p>б) Стехиометрические коэффициенты в химических уравнениях показывают количество молей компонентов, вступивших в химическое взаимодействие;</p> <p>в) В основу любого материального расчета положен сохранения энергии;</p> <p>г) Расходные коэффициенты для одного и того же продукта всегда постоянны</p>	а) б)	Закрытый с выбором нескольких ответов	2	1	1
6.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Тепловой баланс химико-технологического процесса составляется на основе закона:</p> <p>а) сохранения массы вещества;</p> <p>б) сохранения энергии;</p> <p>в) действующих масс;</p> <p>г) эквивалентов</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	2	1	1
7.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ</p> <p>Объясните, почему практический расход сырья, как правило, превышает теоретический.</p>	Это связано с неполным превращением исходного сырья, наличием в нем примесей, образованием побочных продуктов реакций и отходов производства, с механическими потерями	Открытый с развернутым ответом	3	3	1
8.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Теоретический материальный баланс рассчитывается на основе стехиометрического уравнения реакции и _____</p>	молекулярной массы компонентов	Открытый на дополнение	2	2	1
9.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Дайте определение понятию «Расходный коэффициент по сырью»</p>	Расходный коэффициент по сырью — это суммарный расход отдельного вида сырья, приходящийся на единицу массы готового товарного продукта.	Открытый с развернутым ответом	3	4	1
10.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>В основе материальных расчетов лежит закон _____</p>	сохранения масс	Открытый на дополнение	2	2	1

11.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Размеры технологических емкостных аппаратов как периодического, так и непрерывного действия определяются их _____</p>	производительностью	Открытый на дополнение	2	2	1
12.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Для расчета аппаратов периодического действия необходимо знать суточную производительность стадии по перерабатываемой массе в единицу объема, а также _____</p>	период процесса	Открытый на дополнение	2	2	1
13.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Материальный баланс может быть представлен уравнением, левую часть которого составляет масса всех видов сырья и материалов, поступающих на переработку, а правую – масса получаемых продуктов плюс _____</p>	производственные потери	Открытый на дополнение	2	2	1
14.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Число операций для обеспечения заданной производительности (суточной) определяется отношением объема вещества, перерабатываемого в сутки к _____</p>	рабочему объему аппарата	Открытый на дополнение	2	2	1
15.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Дайте определение понятию «Период процесса»</p>	Период процесса — это время, которое включает в себя помимо времени, необходимого для проведения самого процесса или реакции, время, затрачиваемое на загрузку, выгрузку, продувку, промывку и другие вспомогательные операции	Открытый с развернутым ответом	3	4	1
16.	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Рассчитайте поверхность теплообмена, если известны следующие данные: тепловая нагрузка аппарата $580600 \cdot 10^3$ Дж, средняя разность температур теплоносителя и реакционной массы 333 К, продолжительность процесса 3600 с, а общий коэффициент теплопередачи от теплоносителя к реакционной массе $210 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$</p>	2,3 м ²	Открытый на дополнение (задача)	2	2	1

	<p>Ответ приведите в м² и округлите до первого знака после запятой.</p>					
17.	<p>Укажите правильную последовательность теплового расчета теплообменников.</p> <p>Тепловой расчет проектируемых теплообменников производят в следующей последовательности:</p> <p>а) рассчитывают тепловую нагрузку и расход теплоносителей</p> <p>б) рассчитывают коэффициент теплопередачи и поверхность теплообмена</p> <p>в) рассчитывают средний температурный напор и средние температуры теплоносителей</p> <p>Ответ укажите в виде последовательности букв слева направо, начиная с первого этапа расчета</p>	а) в) б)	Закрытого типа на установление последовательности	2	3	1
18.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Стандартный тепловой эффект химической реакции равен разности теплот образования продуктов реакции и теплот образования исходных веществ с учетом _____ реагентов:</p>	стехиометрических коэффициентов (количества молей)	Открытый на дополнение	2	2	1
19.	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее</p> <p>Рассчитайте количество подводимого тепла для нагревания воды от 15°С до 85°С. Расход воды 5,5 т/ч. Удельная теплоёмкость воды = 4,186 кДж/(кг·°С)</p> <p>Ответ выразите в кВт и округлите до целого числа</p>	448 кВт	Открытый на дополнение (задача)	2	2	1
20.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Материальный баланс делится на две основные части - общий материальный баланс и _____ материальный баланс</p>	пооперационный (постадийный)	Открытый на дополнение	2	2	1
21.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Назовите не менее двух основных направлений сокращения потребления энергии на НПЗ</p>	<p>К основным направлениям сокращения потребления энергии на НПЗ относятся:</p> <p>1. замена устаревшего и использование современного оборудования;</p>	Открытый с развернутым ответом	2	3	1

		<p>2. реализация имеющихся резервов энергии на установках нефтепереработки;</p> <p>3. использование современных высокоактивных и селективных катализаторов;</p> <p>4. строительство собственных источников энергоснабжения на НПЗ.</p>				
22.	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>При проведении жидкофазных процессов в реакторе периодического действия (реакторе идеального смешения) время химической реакции — 155 мин, время загрузки и выгрузки за одну операцию — 50,7 мин. Определите число операций в сутки в одном аппарате.</p> <p>Приведите решение. Ответ представьте в виде целого числа</p>	$\frac{24 \cdot 60}{155 + 50,7} = 7$	Открытый на дополнение (задача)	2	2	1
23.	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Для адсорбционной установки задана суточная производительность — 200 000 м³/сутки паровоздушной смеси. Количество паровоздушной смеси, обрабатываемое за одну операцию, — 246 500 м³. Определите число необходимых операций в сутки</p> <p>Приведите решение. Ответ округлите до одной цифры после запятой.</p>	$\frac{200000}{246500} = 0,8$	Открытый на дополнение (задача)	2	2	1
24.	<p>Прочитайте текст задачи и решите ее.</p> <p>Годовой выпуск продукции, G_{год} — 3000 т/год; количество рабочих суток в году—330; длительность процесса—6 ч; объем реакционной смеси — 400 л/т. Определить полный объем емкости-нейтрализатора, если запас производительности аппарата z = 10 %, а коэффициент заполнения φ = 0,6 (в аппарате возможно вспенивание реакционной массы).</p> <p>Приведите решение. Ответ укажите в литрах и округлите до первого знака после запятой</p>	$\frac{3000 \cdot 400 \cdot 6(1 + 0,1)}{330 \cdot 24 \cdot 0,6} = 1666,7 \text{ л}$	Открытый на дополнение (задача)	2	2	1

25.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу</p> <p>При проведении технологических расчетов массообменных аппаратов определяют их диаметр (если аппараты цилиндрической формы) и высоту (или длину). Диаметр или сечение аппарата отражают его производительность, а высота определяет _____</p>	интенсивность протекающих в аппарате процессов	Открытый на дополнение	2	2	1
26.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Технологический расчет проточных реакторов, как и другого емкостного оборудования, сводится к _____ определению _____</p>	объемов аппаратов	Открытый на дополнение	2	2	2
27.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Устройство ректификационной колонны, на котором достигается состояние равновесия между поднимающимися с нее парами и стекающей жидкостью, называется _____</p>	теоретической тарелкой	Открытый на дополнение	2	2	2
28.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Дайте определение понятию «Флегмовое число»</p>	Флегмовое число показывает отношение количества возвращаемой в аппарат флегмы к количеству отбираемого дистиллята	Открытый с развернутым ответом	2	3	2
29.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>При увеличении расстояния между рабочей и равновесной линиями средняя движущая сила процесса возрастает, что приводит к _____ числа теоретических тарелок массообменного аппарата</p>	уменьшению	Открытый на дополнение	2	2	2
30.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Общая высота тарельчатой колонны включает три составляющих: $H_{\text{общ}} = H_t + H_c + H_k$ Дайте развернутое объяснение составляющих данной формулы (приведите расшифровку обозначений H_t; H_c; H_k)</p>	H_t – высота тарельчатой части, м; H_c – высота сепарационной (верхней) части, м; H_k – высота кубовой части, м	Открытый с развернутым ответом	3	3	2
31.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Средний КПД контактного устройства определяется как отношение _____</p>	фактическому числу	Открытый на дополнение	2	2	2

	числа теоретических ступеней к _____ ступеней в колонне					
32.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Коэффициент полезного действия (КПД) реальных тарелок ректификационных колонн зависит как от свойств разделяемой смеси, так и от _____	конструкции тарелок	Открытый на дополнение	2	2	2
33.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. При проверочном проектировании ректификационной колонны должно быть выбрано оптимальное значение флегмового числа, при котором _____ аппарата будет минимальным.	рабочий объем	Открытый на дополнение	2	2	2
34.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Закон стехиометрических соотношений можно сформулировать следующим образом: если известна масса хотя бы одного участника реакции, можно определить массы всех остальных, предварительно рассчитав _____ всех участников реакции.	молярные массы	Открытый на дополнение	2	2	2
35.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Поясните, как составляется практический материальный баланс	Практический материальный баланс составляется на основе результатов исследования процесса или опыта функционирования реального производства	Открытый с развернутым ответом	3	4	2
36.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. В непрерывных процессах более приемлемой материальной характеристикой _____ является _____, показывающий количество молей вещества, которое проходит через определенное пространство в единицу времени	мольный поток	Открытый на дополнение	2	2	2
37.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Дайте определение понятию «Практический выход по превращенному сырью»	Практический выход по превращенному сырью равен отношению количества реально полученного целевого продукта	Открытый с развернутым ответом	4	4	2

		к тому максимальному количеству, которое могло бы получиться, если прореагировавшее сырье израсходовалось бы только на целевую реакцию				
38.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу Выполнению материальных или иных расчетов для систем, представленных сложными превращениями, предшествует определение минимального количества _____ реакций и описывающих систему в целом	стехиометрически независимых	Открытый на дополнение	2	2	2
39.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Тепловой эффект химической реакции, проводимой в изобарно-изотермических или изохорно-изотермических условиях, зависит только от вида и состояния исходных веществ и продуктов реакции и не зависит от _____	пути её протекания	Открытый на дополнение	2	2	2
40.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Сформулируйте закон Лавуазье – Лапласа	Закон Лавуазье – Лапласа утверждает, что тепловой эффект разложения сложного вещества равен по величине и противоположен по знаку тепловому эффекту его образования из тех же элементов.	Открытый с развернутым ответом	4	4	2
41.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу Ориентировочным расчетом называется расчет площади теплопередающей поверхности по ориентировочному значению коэффициента теплопередачи K, выбираемому из справочных данных в зависимости от соотношения теплоносителей и их _____	агрегатного состояния	Открытый на дополнение	2	2	2
42.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу Размеры и число аппаратов как периодического, так и непрерывного действия определяются их _____	производительностью	Открытый на дополнение	2	2	2

43.	<p>Установите правильную последовательность этапов проведения расчета аппаратов химической технологии.</p> <p>Последовательность расчета аппарата химической технологии такова:</p> <p>а) На основании закона сохранения энергии составляют тепловой баланс процесса;</p> <p>б) На основании закона сохранения материи составляют материальный баланс процесса;</p> <p>в) Используя законы термодинамики, определяют направление процесса и условия равновесия;</p> <p>г) Рассчитывают основной размер аппарата;</p> <p>д) Выбирают начальные и конечные рабочие параметры процесса;</p> <p>е) Определяют движущую силу процесса.</p> <p>Ответ укажите в виде последовательности букв слева направо, начиная с самого первого этапа расчета</p>	б) а) в) д) е) г)	Закрытого типа на установление последовательности	3	4	2
44.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Объясните, с какой целью проводят конструктивный расчет теплообменных аппаратов</p>	<p>Цель конструктивного расчета теплообменных аппаратов это - расчет диаметров штуцеров и выбор конструкционных материалов для изготовления аппаратов, трубных решеток, способ размещения и крепления в них теплообменных трубок и трубных решеток к кожуху; конструктивной схемы поперечных перегородок и расстояния между ними; распределительных камер, крышек и днищ аппарата; фланцев, прокладок и крепежных элементов; конструкции компенсирующего устройства, воздушников, отбойных щитков, опор и т.п.</p>	Открытый с развернутым ответом	2	4	2

45.	<p>Установите правильное соответствие между технологическими параметрами и его определением</p> <p>Запишите выбранные цифры под</p> <table border="1" data-bbox="284 295 676 1330"> <thead> <tr> <th>Параметр</th> <th>Определение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="284 362 453 694">А. выход продукта</td> <td data-bbox="453 362 676 694">1. отношение массы (объёма, количества вещества) практически полученного целевого продукта к общей массе (объёму, количеству вещества) всех образовавшихся продуктов.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 694 453 913">Б. селективность</td> <td data-bbox="453 694 676 913">2. это производительность, отнесённая к единице полезного объёма или рабочей поверхности аппарата</td> </tr> <tr> <td data-bbox="284 913 453 1330">В. интенсивность</td> <td data-bbox="453 913 676 1330">3. отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях осуществления химического процесса</td> </tr> </tbody> </table> <p>соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="376 1402 574 1473"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	Параметр	Определение	А. выход продукта	1. отношение массы (объёма, количества вещества) практически полученного целевого продукта к общей массе (объёму, количеству вещества) всех образовавшихся продуктов.	Б. селективность	2. это производительность, отнесённая к единице полезного объёма или рабочей поверхности аппарата	В. интенсивность	3. отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях осуществления химического процесса	А	Б	В				<table border="1" data-bbox="718 801 916 873"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	3	1	2	Закрытый на сопоставление	3	3	2
Параметр	Определение																									
А. выход продукта	1. отношение массы (объёма, количества вещества) практически полученного целевого продукта к общей массе (объёму, количеству вещества) всех образовавшихся продуктов.																									
Б. селективность	2. это производительность, отнесённая к единице полезного объёма или рабочей поверхности аппарата																									
В. интенсивность	3. отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях осуществления химического процесса																									
А	Б	В																								
А	Б	В																								
3	1	2																								
46.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Перечислите основные исходные данные, необходимые для технологического расчета химической аппаратуры</p>	<p>Основными исходными данными для технологического расчета химической аппаратуры являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - предварительная аппаратно-технологическая схема; - объемы перерабатываемого сырья, полупродуктов и готового продукта на каждой технологической стадии производства; - длительность каждой стадии технологического процесса. - скорость протекания реакционной 	Открытый с развернутым ответом	3	4	2																				

		массы через аппарат																								
47.	<p>Установите правильное соответствие между параметром и единицей измерения</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Параметр</th> <th>Единица измерения</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А. Q - тепловая нагрузка аппарата</td> <td>1. Вт/(м²К)</td> </tr> <tr> <td>Б. К - коэффициент теплопередачи</td> <td>2. (Вт/(м·К))</td> </tr> <tr> <td>В. λ- коэффициент теплопроводности</td> <td>3. Вт</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Параметр	Единица измерения	А. Q - тепловая нагрузка аппарата	1. Вт/(м ² К)	Б. К - коэффициент теплопередачи	2. (Вт/(м·К))	В. λ- коэффициент теплопроводности	3. Вт	А	Б	В				<table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	3	1	2	Закрытый на сопоставление	3	3	2
Параметр	Единица измерения																									
А. Q - тепловая нагрузка аппарата	1. Вт/(м ² К)																									
Б. К - коэффициент теплопередачи	2. (Вт/(м·К))																									
В. λ- коэффициент теплопроводности	3. Вт																									
А	Б	В																								
А	Б	В																								
3	1	2																								
48.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Расчет аппаратов _____ сводится к определению производительности аппаратов, их размеров или их числа.</p>	периодического действия	Открытый на дополнение	2	2	2																				
49.	<p>Прочитайте текст вопроса дополните фразу</p> <p>При расчёте аппарата периодического действия используют зависимость, которая связывает объём аппарата, заданную суточную производительность, период процесса, коэффициент заполнения аппарата и _____</p>	число аппаратов	Открытый на дополнение	2	2	2																				
50.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Объясните, почему коэффициент заполнения технологической аппаратуры должен быть меньше единицы</p>	Если коэффициент заполнения равен единице, возможны выбросы массы из аппаратов (например, при размешивании или вспенивании)	Открытый с развернутым ответом	3	4	2																				

Характеристика процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

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

Цель текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра.

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.

Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Критерии оценки теста

Количество верных ответов:

80-100% - оценка «отлично»: обучающийся демонстрирует глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, усвоивший взаимосвязь основных понятий дисциплины; способный самостоятельно приобретать новые знания и умения; способный самостоятельно использовать углубленные знания;

71-85% - оценка «хорошо»: обучающийся демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, показывающий систематический характер знаний по дисциплине и способный к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности;

50-70% - оценка «удовлетворительно»: обучающийся обнаруживает знание основного учебного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, допустившим неточности в ответе, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения;

менее 50% - оценка «неудовлетворительно»: обучающийся демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Возможно использовать систему балльно-рейтингового оценивания.

Основанием для определения оценки на зачете служит уровень освоения обучающимся материала и формирования компетенций, предусмотренных учебным планом.

Успеваемость на зачете определяется оценками: «зачтено»; «не зачтено».

Оценка	Критерии оценивания	Балльно-рейтинговая оценка
«Зачтено»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на 51-100 % и показал хорошие знания изученного учебного материала, логично и последовательно изложил и полностью раскрыл смысл предлагаемого вопроса; продемонстрировал умение применить теоретические знания для решения практической задачи; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	51-100
«Не зачтено»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины менее чем на 51% и при ответе на предлагаемый вопрос выявились существенные пробелы в знаниях учебного материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение практической задачи; не в полном объеме выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	0-50

Успеваемость на экзамене определяется оценками: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «не удовлетворительно».

Оценка	Критерии оценивания	Балльно-рейтинговая оценка
«Отлично»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 86-100 %, показал глубокие знания учебного материала, логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и свободно выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	86-100
«Хорошо»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 61-85 %, показал глубокие знания учебного материала,	61-85

	логично и последовательно изложил содержание ответов на вопросы билета, но допустил несущественные неточности; продемонстрировал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами и выполнять экзаменационные задания; усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой; выполнил все контрольные задания, предусмотренные рабочей программой дисциплины	
«Удовлетворительно»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования на 51-60 %, показал знания учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшего освоения учебных программ, но допустил погрешности в изложении ответов на вопросы билета и при выполнении экзаменационных заданий; ознакомился с основной литературой, рекомендованной программой; справился с контрольными заданиями, предусмотренными рабочей программой дисциплины	51-60
«Не удовлетворительно»	Обучающийся освоил компетенции дисциплины на всех этапах их формирования менее чем на 51 %, обнаружил пробелы в знаниях учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении контрольных заданий, предусмотренных рабочей программой дисциплины	0-50

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86-100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, незачет	0-50
5,4,3	зачет	51-100