

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный Г.И. Александрович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 27.06.2025 13:56:48

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. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.06 «Системный анализ процессов химической технологии и нефтепереработки»

Код и направление подготовки (специальность)	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очно-Заочная
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.06 «Системный анализ процессов химической технологии и нефтепереработки»

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	4
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	5
4.1 Содержание лекционных занятий	5
4.2 Содержание лабораторных занятий	7
4.3 Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	11
9. Методические материалы	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	13

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

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-3.4 Анализирует результаты производственной деятельности технологических объектов	Владеть навыками планирования и проведения системного анализа производственной деятельности технологических объектов
			Знать методы системного анализа результатов производственной деятельности технологических объектов
			Уметь планировать и анализировать производственную деятельность, рассчитывать производственную мощность

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; Технологические расчеты в химической технологии	Выбор аппаратного оформления химических производств; Выбор оборудования производств углеводородного сырья; Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-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	4 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	76	76
подготовка к практическим занятиям	22	22
подготовка к экзамену	12	12
составление конспектов	42	42
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	Основные принципы системного анализа	8	0	8	38	54
2	Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	8	0	8	38	54
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	16	0	16	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
4 семестр				

1	Основные принципы системного анализа	Основные модули химико-технологической системы	Большие и малые системы. Детерминированные и стохастические процессы. Понятие модуля системы. Основные модули химикотехнологической системы. Декомпозиция сложной системы на более простые подсистемы (модульный принцип). Иерархическая структура химического производства. Общая характеристика химикотехнологической системы как объекта исследования	2
2	Основные принципы системного анализа	Задачи системного анализа	Задачи системного анализа химико-технологических систем: моделирование, оптимизация, управление, оптимальное проектирование химико-технологических систем в масштабе цеха, завода. Подход к построению математического описания химической системы на основе модельных представлений. Задачи анализа и синтеза процессов и аппаратов химической технологии	2
3	Основные принципы системного анализа	Математическое моделирование	Методологические принципы моделирования. Взаимодействие явлений в отдельных процессах и аппаратах. Иерархия явлений и их соподчиненность при изучении процессов в аппаратах. Модульный принцип расчета и оптимизации процессов и аппаратов химических производств. Основные концепции создания и оптимизации химических производств. Этапы построения адекватной математической модели химических процессов. Подходы к составлению математической модели процесса	2
4	Основные принципы системного анализа	Структурный анализ химико-технологических систем	Структурный анализ химико-технологических систем. Общие принципы проведения структурного анализа. Основные понятия теории графов. Способы представления структуры химико-технологических систем. Материальные потоковые графы. Тепловые потоковые графы. Входные и выходные потоки химико-технологических систем и их параметричность.	2
5	Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Графы и матрицы в системном анализе	Задачи, решаемые при проектировании химико-технологических систем. Цели анализа структуры и качества функционирования системы. Представление химико-технологической системы в виде графов, матриц и таблиц. Графы и матрицы как средство структурного анализа. Применение графов для описания иерархических систем. Применение графов и матриц для описания конструктивных схем химических агрегатов. Технологическая структура химико-технологических систем	2

6	Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Системный анализ при проектировании и эксплуатации машин и оборудования	Системный подход при проектировании и эксплуатации машин и оборудования химических производств. Системотехника при проектировании сложных технических систем. Системный подход при организации технической эксплуатации машин и оборудования.	2
7	Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Оптимизация технических и управленческих решений	Задачи и математические модели оптимизации. Методологические основы оптимизации. Методы безусловной оптимизации технических решений. Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов с использованием программных продуктов	2
8	Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Принятие решений в условиях неопределенности	Общие сведения о принятии решений в условиях неопределенности. Виды неопределенностей. Принятие решений в условиях риска. Критерии и методы принятия решений. Теоретическая основа нахождения оптимального решения в условиях неопределенности	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

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
4 семестр				
1	Основные принципы системного анализа	Элементы и структура химико-технологических систем	Химико-технологическая система (ХТС). Элементы и структура ХТС. Химическое предприятие как сложная система. Иерархическая структура химико-технологической системы.	2
2	Основные принципы системного анализа	Элементы и структура химико-технологических систем	Задачи синтеза, анализа и оптимизации химико-технологической системы. Принципы и методы анализа химико-технологической системы. Основы оптимизации ХТС.	2
3	Основные принципы системного анализа	Структурный анализ разомкнутых химикотехнологических систем	Классификация ХТС по структуре. Способы представления структуры ХТС. Алгоритм нахождения вычислительной последовательности разомкнутой ХТС	2
4	Основные принципы системного анализа	Структурный анализ разомкнутых химико-технологических систем	Определение вычислительной последовательности расчета химико-технологической системы.	2

5	Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Задачи анализа, синтеза и оптимизации ХТС	Постановка задач анализа и синтеза ХТС. Матричный и детерминантный методы анализа химико-технологических систем. Детерминированные и статистические модели элементов химико-технологической системы.	2
6	Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Задачи анализа, синтеза и оптимизации ХТС	Принципы синтеза ХТС. Задачи, решаемые на стадии синтеза химикотехнологических систем. Концепции рационального использования сырья и энергии	2
7	Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Методы оптимизации в химической технологии	Систематизация методов оптимизации. Статистические методы оптимизации. Аналитические методы. Задача поиска оптимальной температуры обратимой химической реакции.	2
8	Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Методы оптимизации в химической технологии	Степень конверсии как параметр оптимизации. Численные методы решения оптимизационных задач. Методы одномерной оптимизации	2
Итого за семестр:				16
Итого:				16

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
4 семестр			
Основные принципы системного анализа	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Основные принципы системного анализа, взаимосвязь явлений в отдельных процессах и аппаратах, иерархия явлений и их соподчиненность в изучении процессов и аппаратов, иерархическая структура химического производства. Модели представления знаний, анализ и накопления числовой и экспертной информации, информационные, моделирующие, экспертные и обучающие системы в химической технологии Подготовка к экзамену по вопросам раздела.	26

Основные принципы системного анализа	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	12
Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Задачи анализа и синтеза процессов и аппаратов химической технологии. Стратегия синтеза математического описания процессов и аппаратов химической технологии. Постановка задачи оптимизации процессов и аппаратов химической технологии. Концепции при проектировании и эксплуатации ХТС. Основные этапы системного анализа процессов и аппаратов химической технологии. Методы решения задач многокритериального анализа. Подготовка к экзамену по вопросам раздела.	28
Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	10
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	Пименов, А.А. Химико-технологические системы процессов переработки углеводородного сырья : учебное пособие / А. А. Пименов, Е. М. Абуталипова; Самарский государственный технический университет, Газопереработка, водородные и специальные технологии.- Самара, 2020.- 76 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4718	Электронный ресурс
2	Сизова, Н.А. Системы управления химико-технологическими процессами : учебно-методическое пособие / Н. А. Сизова, Д. А. Мельникова; Самарский государственный технический университет, Автоматизация и управление технологическими процессами.- Самара, 2021.- 128 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5425	Электронный ресурс
3	Шкаруппа, С.П. Моделирование технологических и природных систем : учеб. пособие / С. П. Шкаруппа; Самар.гос.техн.ун-т, Химические технологии и промышленная экология.- Самара, 2019.- 87 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3707	Электронный ресурс

Дополнительная литература		
4	Бенгина, Т.А. Структурный анализ систем : учеб. пособие / Т. А. Бенгина, В. Г. Саркисов, Л. Н. Смирнова; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2017.- 51 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2758	Электронный ресурс
5	Оптимизация и организация энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем : метод.указания для лаб.работ / Самар.гос.техн.ун-т, Химическая технология и промышленная экология; сост. С. П. Шкаруппа.- Самара, 2014.- 71 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2103	Электронный ресурс
6	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
7	Системный анализ химико-технологических процессов как объектов управления и методы настройки регуляторов: учебное пособие / Павлов Ю.Л., Зиятдинов Н.Н., Рыжов Д.А., Казанский национальный исследовательский технологический университет: 2013.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 62273	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 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	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
2	Нефтепереработка и нефтехимия. Электронная библиотека.	http://oilr.ru/	Ресурсы открытого доступа
3	Сайт, посвященный добыче, переработке нефти и тенденциях развития нефтепереработки в РФ. Справочная, экономическая и другая информация.	http://vseonefti.ru	Ресурсы открытого доступа
4	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
5	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
6	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 закреплён 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.06 «Системный анализ процессов
химической технологии и нефтепереработки»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине**

Б1.В.06 «Системный анализ процессов химической технологии и нефтепереработки»

Код и направление подготовки (специальность)	18.04.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очно-Заочная
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-3.4 Анализирует результаты производственной деятельности технологических объектов	Владеть навыками планирования и проведения системного анализа производственной деятельности технологических объектов
			Знать методы системного анализа результатов производственной деятельности технологических объектов
			Уметь планировать и анализировать производственную деятельность, рассчитывать производственную мощность

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные принципы системного анализа				
ПК-3.4 Анализирует результаты производственной деятельности технологических объектов	Знать методы системного анализа результатов производственной деятельности технологических объектов	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь планировать и анализировать производственную деятельность, рассчитывать производственную мощность	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками планирования и проведения системного анализа производственной деятельности технологических объектов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
Стратегии системного анализа при анализе, синтезе и прогнозировании химических производств				

ПК-3.4 Анализирует результаты производственной деятельности технологических объектов	Владеть навыками планирования и проведения системного анализа производственной деятельности технологических объектов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Уметь планировать и анализировать производственную деятельность, рассчитывать производственную мощность	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Знать методы системного анализа результатов производственной деятельности технологических объектов	Тестовые задания	Нет	Да

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.06 «Системный анализ процессов химической технологии и нефтепереработки»
(шифр и наименование дисциплины)

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

профиль Технология химических производств
(наименование профиля)
2025

(год приема на образовательную программу)

Контролируемая (ые) компетенция(и):

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

Количество заданий в комплекте оценочных материалов Количество заданий в комплекте оценочных материалов

Код компетенции	Наименование компетенции	Количество заданий
ПК-3	Способен планировать производственную деятельность, рассчитывать производственные мощности	40

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	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов.

ответов и обоснованием выборов ответов	<p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать несколько верных вариантов ответов.</p> <p>4. Записать последовательно буквы выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например, АБВ).</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор каждого из ответов</p>
--	--

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 предоставляется 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 выберите три правильных ответа.</p> <p>В «Теорию систем» входят:</p> <p>А) Теория множеств.</p> <p>Б) Теория биотехнологии.</p> <p>В) Теория графов.</p> <p>Г) Теория информации.</p>	А) В) Г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	1
2.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Система есть целое, составленное _____</p>	из частей	Открытый на дополнение	1	2	1
3.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.</p> <p>К базовым топологиям структур (систем) относятся:</p> <p>А) Структура иерархического типа.</p> <p>Б) Структура дифференциального типа.</p> <p>В) Структура сетевого типа.</p> <p>Г) Структура матричного типа.</p>	А) В) Г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	1
4.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>К реальным (не абстрактным) системам относятся:</p> <p>А) Технические.</p> <p>Б) Математические.</p> <p>В) Логико-эвристические.</p> <p>Г) Социальные.</p>	А) Г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	1

5.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>К абстрактным системам относятся:</p> <p>А) Физические.</p> <p>Б) Организационно - технические.</p> <p>В) Концептуальные.</p> <p>Г) Языки.</p>	В) Г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	1														
6.	<p>Установите правильное соответствие между основными задачами системного анализа и описанием конкретной задачи</p> <table border="1" data-bbox="347 824 652 2033"> <thead> <tr> <th data-bbox="347 824 491 936">Задача системного анализа</th> <th data-bbox="491 824 652 936">Описание задачи</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="347 936 491 1429">А. задача анализа</td> <td data-bbox="491 936 652 1429">1. систематическое разбиение сложной задачи на более мелкие, управляемые компоненты, каждый из которых может быть спланирован, оценен и реализован отдельно</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1429 491 1787">Б. задача синтеза</td> <td data-bbox="491 1429 652 1787">2. нахождение свойств системы, её элементов и окружающей среды с целью определения закономерностей поведения системы</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1787 491 2033">В. задача декомпозиции</td> <td data-bbox="491 1787 652 2033">3. на основе знаний о системе создать модель системы, определить её струк-</td> </tr> </tbody> </table>	Задача системного анализа	Описание задачи	А. задача анализа	1. систематическое разбиение сложной задачи на более мелкие, управляемые компоненты, каждый из которых может быть спланирован, оценен и реализован отдельно	Б. задача синтеза	2. нахождение свойств системы, её элементов и окружающей среды с целью определения закономерностей поведения системы	В. задача декомпозиции	3. на основе знаний о системе создать модель системы, определить её струк-	<table border="1" data-bbox="684 1301 876 1368"> <thead> <tr> <th data-bbox="684 1301 748 1335">А</th> <th data-bbox="748 1301 812 1335">Б</th> <th data-bbox="812 1301 876 1335">В</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="684 1335 748 1368">2</td> <td data-bbox="748 1335 812 1368">3</td> <td data-bbox="812 1335 876 1368">1</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	2	3	1	Закрытый на соответствии	2	3	1
Задача системного анализа	Описание задачи																			
А. задача анализа	1. систематическое разбиение сложной задачи на более мелкие, управляемые компоненты, каждый из которых может быть спланирован, оценен и реализован отдельно																			
Б. задача синтеза	2. нахождение свойств системы, её элементов и окружающей среды с целью определения закономерностей поведения системы																			
В. задача декомпозиции	3. на основе знаний о системе создать модель системы, определить её струк-																			
А	Б	В																		
2	3	1																		

	<p>туру и параметры, обеспечивающие эффективное функционирование системы, решение задач и достижение поставленных целей</p> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	Б	В								
А	Б	В										
7.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. К типам систем, которые выделяют в системном анализе относятся: естественные, искусственные, концептуальные и _____</p>	виртуальные	Открытый на дополнение	2	2	1						
8.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Структуру химико-технологических систем обычно рассматривают в виде ориентированного графа, вершины которого соответствуют аппаратам, а дуги _____</p>	потокам	Открытый на дополнение	2	2	1						
9.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа. К методам получения и использования информации относятся: А) Эмпирические методы. Б) Теоретические методы. В) Эмпирико-теоретические методы. Г) Рециклические методы.</p>	А) Б) В)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	1						
10.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа. Между цехами и отдельными аппаратами ХТП существуют связи: А) Материальные.</p>	А) Б) Г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	2						

	<p>Б) Информационные.</p> <p>В) Социальные.</p> <p>Г) Энергетические.</p>					
11.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.</p> <p>Существуют схемы технологической топологии ХТП:</p> <p>А) Операторные.</p> <p>Б) Функциональные.</p> <p>В) Технологические.</p> <p>Г) Дифференциальные.</p>	А) Б) В)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	2
12.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>К технологическим критериям эффективности ХТС относятся:</p> <p>А) Выходы целевых продуктов.</p> <p>Б) Прибыль.</p> <p>В) Приведенные затраты.</p> <p>Г) Длительность технологических процессов.</p>	А) Г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	2
13.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>К технико-экономическим критериям эффективности ХТС относятся:</p> <p>А) Расходы сырья и теплоагентов.</p> <p>Б) Рабочие давление и температура при их реализации.</p> <p>В) Прибыль.</p> <p>Г) Технические характеристики аппаратов.</p>	В)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2
14.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>Статьи затрат, имеющие основное значение в структуре себестоимости продукции:</p>	А) Г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	2

	<p>А) Сырье и материалы.</p> <p>Б) Отчисления на социальное страхование.</p> <p>В) Цеховые расходы.</p> <p>Г) Топливо и энергия на технологические нужды.</p>																															
15.	<p>Установить правильное соответствие между основными понятиями кибернетики и их определениями</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Основные понятия</th> <th>Определение</th> </tr> <tr> <td>А. Предмет исследования.</td> <td>1 Системный анализ.</td> </tr> <tr> <td>Б. Метод исследования.</td> <td>2 Компьютер.</td> </tr> <tr> <td>В. Стратегия исследования.</td> <td>3 Математическое моделирование.</td> </tr> <tr> <td>Г. Средство исследования</td> <td>4 Системы и процессы любой природы.</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Основные понятия	Определение	А. Предмет исследования.	1 Системный анализ.	Б. Метод исследования.	2 Компьютер.	В. Стратегия исследования.	3 Математическое моделирование.	Г. Средство исследования	4 Системы и процессы любой природы.	А	Б	В	Г					<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	4	3	1	2	Закрытый на соответствие	3	4	1
Основные понятия	Определение																															
А. Предмет исследования.	1 Системный анализ.																															
Б. Метод исследования.	2 Компьютер.																															
В. Стратегия исследования.	3 Математическое моделирование.																															
Г. Средство исследования	4 Системы и процессы любой природы.																															
А	Б	В	Г																													
А	Б	В	Г																													
4	3	1	2																													
16.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Модель – это объект любой природы, находящийся _____</p>	в отношении подобия к моделируемому объекту	Открытый на дополнение	2	2	1																										
17.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Дайте определение понятию «Математическое моделирование»</p>	Математическое моделирование – это научный приём, способ исследования объектов на модели и получения новой информации о них.	Открытый с развернутым ответом	3	3	1																										
18.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>К абстрактным моделям относятся:</p> <p>А) Геометрическая.</p> <p>Б) Математическая.</p> <p>В) Физическая.</p>	Б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1																										

	Г) Аналоговая.																											
19.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите три правильных ответа.</p> <p>Детерминированные модели бывают:</p> <p>А) Топологические.</p> <p>Б) Квазистационарные.</p> <p>В) Динамические.</p> <p>Г) Стационарные.</p>	Б) В) Г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	1																						
20.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.</p> <p>Стахостические модели бывают:</p> <p>А) Аналитические.</p> <p>Б) Геометрические.</p> <p>В) Динамические.</p> <p>Г) Стационарные.</p>	В) Г)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	1																						
21.	<p>Установить правильное соответствие между критерием подобия и его физическим смыслом:</p> <p>Установите правильное соответствие между критерием подобия и его физическим смыслом:</p> <table border="1" data-bbox="344 1211 655 1906"> <thead> <tr> <th>Критерий подобия</th> <th>Физический смысл</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А. критерий Рейнольдса</td> <td>1. нестационарность движения потока</td> </tr> <tr> <td>Б. критерий Фруда</td> <td>2. соотношение сил инерции и трения в потоке жидкости</td> </tr> <tr> <td>В. Критерий Эйлера</td> <td>3. соотношение сил инерции и тяжести в потоке жидкости</td> </tr> <tr> <td>Г. критерий гомохронности</td> <td>4. соотношение сил давления и инерции в потоке жидкости</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="344 2040 655 2069"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> </table>	Критерий подобия	Физический смысл	А. критерий Рейнольдса	1. нестационарность движения потока	Б. критерий Фруда	2. соотношение сил инерции и трения в потоке жидкости	В. Критерий Эйлера	3. соотношение сил инерции и тяжести в потоке жидкости	Г. критерий гомохронности	4. соотношение сил давления и инерции в потоке жидкости	А	Б	В	Г	<table border="1" data-bbox="684 1491 882 1547"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	2	4	3	1	Закрытый на соответствие	3	4	1
Критерий подобия	Физический смысл																											
А. критерий Рейнольдса	1. нестационарность движения потока																											
Б. критерий Фруда	2. соотношение сил инерции и трения в потоке жидкости																											
В. Критерий Эйлера	3. соотношение сил инерции и тяжести в потоке жидкости																											
Г. критерий гомохронности	4. соотношение сил давления и инерции в потоке жидкости																											
А	Б	В	Г																									
А	Б	В	Г																									
2	4	3	1																									

22.	<p>Установите правильную последовательность уровней иерархии процессов с учётом степени их детализации</p> <p>А) Уровень малого объёма Б) Уровень аппарата В) Молекулярный уровень Г) Уровень рабочей зоны аппарата Д) Уровень производства</p>	В А Г Б Д	Закрытый на установление последовательности	3	4	2														
23.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.</p> <p>Ламинарному режиму движения жидкости в прямых трубах с малой шероховатостью стенок соответствует интервал значений критерия Рейнольдса А) $Re > 10\ 000$ Б) $Re > 12\ 500$ В) $2300 < Re < 10\ 000$ Г) $Re < 2300$</p>	Г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2														
24.	<p>Прочитайте текст вопроса и выберите четыре правильных ответа.</p> <p>Перечислите виды графов:</p> <p>А) Неориентированный. Б) Древовидный. В) Динамический. Г) Направленный. Д) Смешанный. Е) Симметрический.</p>	А) Г) Д) Е)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	1														
25.	<p>Установить правильное соответствие между видами графов и их характеристикой</p> <table border="1" data-bbox="343 1456 654 2060"> <thead> <tr> <th>Виды графов</th> <th>Характеристика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А. Потокосы.</td> <td>1. Информационная структура систем уравнений математических моделей ХТС.</td> </tr> <tr> <td>Б. Информационно-потокосы.</td> <td>2. Отображают особенности физико-химических явлений и процессов, протекающих в элементах ХТС.</td> </tr> </tbody> </table>	Виды графов	Характеристика	А. Потокосы.	1. Информационная структура систем уравнений математических моделей ХТС.	Б. Информационно-потокосы.	2. Отображают особенности физико-химических явлений и процессов, протекающих в элементах ХТС.	<table border="1" data-bbox="678 1680 885 1747"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г	4	1	3	2	Закрытый на соответствие	3	4	2
Виды графов	Характеристика																			
А. Потокосы.	1. Информационная структура систем уравнений математических моделей ХТС.																			
Б. Информационно-потокосы.	2. Отображают особенности физико-химических явлений и процессов, протекающих в элементах ХТС.																			
А	Б	В	Г																	
4	1	3	2																	

	<p>В. Сигнальные.</p> <p>3. Причинно-следственные связи между переменными и параметрами линейных систем уравнений математических моделей ХТС.</p>												
	<p>Г. Структурные</p> <p>4. Параметрические, материальные, тепловые, эксергетические.</p>												
	<p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А	Б	В	Г								
А	Б	В	Г										
26.	<p>Установите правильную последовательность целесообразного принципа подхода к ресурсосбережению «от технологии»:</p> <p>А) Внешние источники энергоснабжения. Б) Реакторная система. В) Теплообменная сеть. Г) Система разделения.</p> <p>Ответ запишите в виде последовательности букв слева направо, начиная с самого глубокого уровня.</p>	Б Г В А	Закрытый на установление последовательности	3	3	2							
27.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Дайте определение понятию «Пинч-анализ»</p>	<p>Пинч-анализ— методология минимизации потребления энергии химическими процессами путем расчета термодинамически осуществимой целевой энергии и ее достижение за счет оптимизации тепла рекуперации системы, методов подвода энергии и условий эксплуатации.</p>	Открытый с развернутым ответом	4	4	2							
28.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Дайте объяснение, что предполагает планирование и проведение экспериментов при эмпирическом</p>	<p>Планирование и проведение экспериментов при эмпирическом методе моделирования предполагает проведение активного и пассивного эксперимента. Пассивным экспериментом проводится сбор и анализ информации об объекте. Активный</p>	Открытый с развернутым ответом	4	4	2							

	методе моделирования. Ответ поясните	эксперимент состоит в целенаправленном изменении входных параметров технологического процесса.												
29.	Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ. Диаграмма Сэнки (Sankey diagrams) - разновидность потоковой диаграммы, на которой ...	толщина стрелок пропорциональна величине соответствующего потока. Может использоваться для представления любых энергетических и материальных потоков.	Открытый с развернутым ответом	4	4	2								
30.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Выберите из перечисленных ниже программных продуктов специализированную программу для оптимизации и анализа химических процессов А) Unisim Design Б) Excel В) Mathcad Г) Autocad	А)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2								
31.	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ. Модель, в которой велико влияние случайных возмущающих параметров, называется: А) детерминированная Б) стохастическая В) динамическая Г) статическая	Б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	1								
32.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу. Модуль системы САПР для инженерных расчетов, анализа и проверки проектных решений называется _____.	CAE	Открытый на дополнение	2	2	1								
33.	Установить правильное соответствие между понятиями мониторинг и измерения и их описанием	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	3	1	4	2	Закрытый на соответствие	3	4	1
А	Б	В	Г											
3	1	4	2											
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Понятия мониторинга и измерения</td> <td style="width: 50%;">Описание</td> </tr> <tr> <td>А. Косвенные методы мониторинга</td> <td>1. Спецификации производителя.</td> </tr> </table>	Понятия мониторинга и измерения	Описание	А. Косвенные методы мониторинга	1. Спецификации производителя.									
Понятия мониторинга и измерения	Описание													
А. Косвенные методы мониторинга	1. Спецификации производителя.													

	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Измерение легко определяемых параметров</td> </tr> <tr> <td>Б. Оценки и расчеты</td> <td>2. Использование ультразвуковых приборов</td> </tr> <tr> <td>В. Учет потребления энергоресурсов</td> <td>3. Инфракрасное сканирование температуры. Оценка уровня шума.</td> </tr> <tr> <td>Г. Снижение потери давления при измерении расходов в трубопроводах</td> <td>4. Автоматизированное измерение потребления</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Измерение легко определяемых параметров	Б. Оценки и расчеты	2. Использование ультразвуковых приборов	В. Учет потребления энергоресурсов	3. Инфракрасное сканирование температуры. Оценка уровня шума.	Г. Снижение потери давления при измерении расходов в трубопроводах	4. Автоматизированное измерение потребления	А	Б	В	Г									
	Измерение легко определяемых параметров																					
Б. Оценки и расчеты	2. Использование ультразвуковых приборов																					
В. Учет потребления энергоресурсов	3. Инфракрасное сканирование температуры. Оценка уровня шума.																					
Г. Снижение потери давления при измерении расходов в трубопроводах	4. Автоматизированное измерение потребления																					
А	Б	В	Г																			
34.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Перечислите не менее трех основных задач системного анализа химико-технологических систем</p>	<p>К основным задачам системного анализа относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. анализ эффективности функционирования каждого аппарата производства и всей системы в целом; 2. создание ресурсоэффективной системы процессов и аппаратов; 3. оптимизация процессов и аппаратов химической технологии по технологическим, экономическим и экологическим критериям; 4. диагностика отказов в работе процессов и аппаратов химической технологии и выдача рекомендаций для их устранения; 5. объективное тестирование существующих процессов и аппаратов химической технологии и выдача рекомендаций для реконструкции производства; 6. мониторинг и прогнозирование развития производства. 	Открытый с развернутым ответом	4	4	1																

35.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Сущность системного анализа химико-технологических производств определяется его стратегией, в основе которой лежит ряд принципов. Перечислите основные из них</p>	<p>Основные принципы системного анализа:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Четкая формулировка цели исследования, постановка задачи и определение критерия эффективности. 2. Разработка развернутого плана исследования и его этапов. 3. Пропорционально-последовательное продвижение по всему комплексу взаимосвязанных этапов. 4. Организация последовательных приближений и повторных циклов исследования и т.д. 	Открытый с развернутым ответом	4	4	2
36.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Изменение параметров с целью ускорения химико-технологического процесса называется _____</p>	интенсификацией	Открытый на дополнение	2	2	2
37.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Анализ химико-технологической системы, целью которого является получение конкретных показателей температуры, давления, размеров потоков, выхода и селективности, количества отходов и т.д. называется _____</p>	технологическим анализом	Открытый на дополнение	2	2	2
38.	<p>Прочитайте текст вопроса и дайте развернутый ответ.</p> <p>Приведите определение понятия «Надёжность химико-технологической системы и её элементов»</p>	Надёжность химико-технологической системы и её элементов — комплексное свойство, сочетающее безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость	Открытый с развернутым ответом	3	4	2

39.	Установите соответствие между методом обеспечения надежности химико-технологических систем и его описанием																
	Метод обеспечения надежности ХТС	Описание					Закрытый на соответствие	3	4	2							
	А. Инженерно-технический анализ работы системы	1. Метод повышения надёжности введением дополнительных средств и возможностей сверх минимально необходимых для выполнения объектом заданных функций															
	Б. Метод уменьшения интенсивности отказов	2. Повышает надёжность своевременным выявлением признаков и установлением характера отказов															
	В. Метод уменьшения среднего времени восстановления	3. Включает упрощение технологической топологии ХТС, выбор и создание высоконадёжных элементов, выбор оптимальных параметров функционирования процессов.															
Г. Резервирование	4. Обеспечивает повышение																
		<table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </table>				А	Б	В	Г	2	3	4	1				
А	Б	В	Г														
2	3	4	1														

		<p>надёжно-сти эле-ментов и ХТС в це-лом, уменьшая число от-казов и со-кращая непроиз-водитель-ное вре-мя, необ-ходимое для отыс-кания и устрани-ния отка-зов</p>					
40.	<p>Прочитайте текст вопроса и дополните фразу.</p> <p>Анализ химико-технологической системы осуществ-ляется при разработке проектирования системы для определения её эф-фективности, а также для сравнения различных вариантов реализации процесса с целью _____</p>		<p>выбора из них оптимального</p>	<p>Откры-тый на до-полнен</p>	2	2	2

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г

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