

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотни Галина Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 26.06.2025 14:43:09

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.1.01.07 «Система управления химико-технологическими процессами»

**Код и направление подготовки
(специальность)**

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

Технология химических производств

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

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.

180 / 5

**Форма контроля (промежуточная
аттестация)**

Экзамен

Б1.В.1.01.07 «Система управления химико-технологическими процессами»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от _____ и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

О.Е Кувшинникова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.В. Моисеев, кандидат
химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

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

(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	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	7
4.1 Содержание лекционных занятий	7
4.2 Содержание лабораторных занятий	8
4.3 Содержание практических занятий	8
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	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)	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-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.4 Осуществляет оперативное руководство и координацию работы производственного объекта	Владеть навыками координирования работы производственного объекта
			Знать содержание технологического регламента на производство продукции
			Уметь оперативно управлять работой производственного объекта
		ПК-2.5 Собирает и анализирует информацию о ходе технологического процесса от его участников	Владеть навыками управления химико-технологическими процессами в соответствии с требованиями технологического регламента
			Знать нормы технологического режима химико-технологических процессов; способы сбора информации и проведения анализа ведения технологического процесса
			Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников; устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента

		ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	Владеть навыками проведения оптимизации и модернизации химико-технологических процессов
			Знать назначение и методы оптимизации и модернизации производственных технологических процессов
			Уметь проводить работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий
	ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Владеть навыками управления технологическими процессами для соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом
			Знать методы и способы управления технологическими процессами, средства контроля соблюдения технологических параметров в соответствии с технологическим регламентом
			Уметь обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов путем внесения управляющих воздействий

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-2		Первичная переработка нефти	Основы проектирования и оборудование химических производств; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Технология вторичных процессов нефтепереработки и нефтехимии; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств; Технология и оборудование производств органического синтеза
ПК-3		Первичная переработка нефти	Минеральные и синтетические масла; Основы проектирования и оборудование химических производств; Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств; Технология и оборудование производств органического синтеза; Химические реакторы; Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	163	163
подготовка к практическим занятиям	8	8
подготовка к экзамену	12	12
составление конспектов	143	143

Контроль	9	9
Итого: час	180	180
Итого: з.е.	5	5

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 понятия об измерениях и средствах получения информации	2	0	0	54	56
2	Основы теории автоматического управления. Основные принципы управления химико-технологическими процессами	0	0	4	58	62
3	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами	2	0	0	51	53
	Контроль	0	0	0	0	9
	Итого	4	0	4	163	180

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Основные понятия об измерениях и средствах получения информации	Основные понятия об измерениях	Основные понятия об измерениях. Классификация средств измерений. Контрольно-измерительные приборы. Первичные преобразователи. Виды измерений. Погрешность измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Методы измерения основных технологических параметров химической технологии. Измерение температуры, уровня, расхода, давления, концентрации. Принципы работы контрольно-измерительных приборов и преобразователей.	2
2	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами	Принципы автоматизированного управления	Принципы автоматизированного управления технологическими объектами. Блок-схема системы автоматического управления. Виды возмущающих воздействий химикотехнологических процессов. Виды обеспечений АСУТП. Техническое обеспечение систем управления	2
Итого за семестр:				4

Итого:	4
---------------	----------

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
7 семестр				
1	Основы теории автоматического управления. Основные принципы управления химико-технологическими процессами	Управление химическим реактором	Особенности управления химико-технологическими процессами: сложность и высокая скорость протекания ХТП; исследование химического реактора как объекта регулирования	2
2	Основы теории автоматического управления. Основные принципы управления химико-технологическими процессами	Схемы автоматизации процессов ректификации	Разработка функциональной схемы автоматизации типового процесса ректификации	2
Итого за семестр:				4
Итого:				4

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
7 семестр			
Основные понятия об измерениях и средствах получения информации	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Основные понятия об измерениях и средствах получения информации. Измерения основных технологических параметров процессов нефтепереработки и нефтехимии. Измерение температуры, уровня, расхода, давления и концентрации. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	54

Основы теории автоматического управления. Основные принципы управления химико-технологическими процессами	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Классификация систем автоматического управления технологическими процессами нефтепереработки и нефтехимии. Состав систем автоматического управления. Структурная схема САУ. Объекты управления. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	50
Основы теории автоматического управления. Основные принципы управления химико-технологическими процессами	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	8
Автоматизированные системы управления технологическими параметрами	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Обобщенная функциональная структура АСУТП. Цели и задачи разработки и внедрения АСУТП. Информационные функции АСУТП. Одноуровневые и двухуровневые системы управления. Подготовка к экзамену по вопросам раздела	51
Итого за семестр:			163
Итого:			163

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	Автоматизация технологических процессов в нефтегазовой отрасли; Инфра-Инженерия, 2022.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 123994	Электронный ресурс
2	Автоматизация технологических процессов и производств; Ай Пи Эр Медиа, 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83341	Электронный ресурс
3	Лысов, В.Е. Теоретические основы дискретных систем автоматического управления : учебное пособие / В. Е. Лысов, Я. И. Пешев; Самар.гос.техн.ун-т, Электропривод и промышленная автоматика.- Самара, 2018.- 160 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3195	Электронный ресурс
4	Объекты систем автоматического управления; Инфра-Инженерия, 2021.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 115147	Электронный ресурс

5	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
6	Системный анализ и особенности управления типовыми объектами химической технологии; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 79509	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
7	Лившиц, М.Ю. Обследование объектов автоматизации предприятий нефтяной, нефтехимической и химической промышленности : учеб. пособие / М. Ю. Лившиц, Ю. Э. Плешивцева, М. Ю. Деревянов; Самар.гос.техн.ун-т, Управление и системный анализ в теплоэнергетических и социотехнических комплексов .- 2-е изд..- Самара, 2017.- 208 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2843	Электронный ресурс
8	Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов; Инфра-Инженерия, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 98426	Электронный ресурс
9	Системный анализ процессов химической технологии и нефтегазопереработки; Тюменский индустриальный университет, 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83727	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 Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
4	Математическое программное обеспечение Mathcad	ЗАО «СофтЛайн Трейд» (Зарубежный)	Лицензионное
5	RPMS (Система моделирования нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства)	Подразделение промышленной автоматизации Honeywell (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	консультационный центр Matlab и Simulink	http://matlab.exponenta.ru	Ресурсы открытого доступа
2	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru	Ресурсы открытого доступа
3	Консультант плюс	http://www.consultant.ru	Ресурсы открытого доступа
4	Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации»)	www.cta.ru	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации). Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм. Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм. Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерным оборудованием с подключением к сети «Интернет» и с доступом к электронно-информационной образовательной среде СамГТУ.

Специализированная мебель: 11 компьютерных столов, 11 кресел, 4 стола, 8 стульев, стол и стул

для преподавателя.

Пакет прикладных программных продуктов:

- Microsoft Windows 8,1 Professional;
- Microsoft Office 2013;
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition;
- Справочная Правовая Система Консультант Плюс;
- Математическое программное обеспечение Mathcad;
- Программное обеспечение для программирования, численных расчетов и визуализации результатов Matlab;
- Пакет программного обеспечения UniSim Design.

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 завершенной. 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.1.01.07 «Система управления химико-технологическими процессами»

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.1.01.07 «Система управления химико-технологическими процессами»**

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	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.	180 / 5
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-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.4 Осуществляет оперативное руководство и координацию работы производственного объекта	Владеть навыками координирования работы производственного объекта
			Знать содержание технологического регламента на производство продукции
			Уметь оперативно управлять работой производственного объекта
		ПК-2.5 Собирает и анализирует информацию о ходе технологического процесса от его участников	Владеть навыками управления химико-технологическими процессами в соответствии с требованиями технологического регламента
			Знать нормы технологического режима химико-технологических процессов; способы сбора информации и проведения анализа ведения технологического процесса
			Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников; устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента

		ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	Владеть навыками проведения оптимизации и модернизации химико-технологических процессов
			Знать назначение и методы оптимизации и модернизации производственных технологических процессов
			Уметь проводить работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий
	ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Владеть навыками управления технологическими процессами для соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом
			Знать методы и способы управления технологическими процессами, средства контроля соблюдения технологических параметров в соответствии с технологическим регламентом
			Уметь обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов путем внесения управляющих воздействий

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Основные понятия об измерениях и средствах получения информации				

ПК-2.4 Осуществляет оперативное руководство и координацию работы производственного объекта	Владеть навыками координирования работы производственного объекта			
	Уметь оперативно управлять работой производственного объекта	Тестовые задания	Нет	Да
	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Тестовые задания	Нет	Да
ПК-2.5 Собирает и анализирует информацию о ходе технологического процесса от его участников	Знать нормы технологического режима химико-технологических процессов; способы сбора информации и проведения анализа ведения технологического процесса	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников; устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками управления химико-технологическими процессами в соответствии с требованиями технологического регламента			
ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	Владеть навыками проведения оптимизации и модернизации химико-технологических процессов			
	Уметь проводить работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий			
	Знать назначение и методы оптимизации и модернизации производственных технологических процессов	Тестовые задания	Нет	Да
ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Уметь обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов путем внесения управляющих воздействий	Тестовые задания	Нет	Да
	Знать методы и способы управления технологическими процессами, средства контроля соблюдения технологических параметров в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками управления технологическими процессами для соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом			
Основы теории автоматического управления. Основные принципы управления химико-технологическими процессами				

ПК-2.4 Осуществляет оперативное руководство и координацию работы производственного объекта	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь оперативно управлять работой производственного объекта	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	Владеть навыками координирования работы производственного объекта	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-2.5 Собирает и анализирует информацию о ходе технологического процесса от его участников	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников; устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Отчет по практическим занятиям	Нет	Да
	Владеть навыками управления химико-технологическими процессами в соответствии с требованиями технологического регламента	Отчет по практическим занятиям	Нет	Да
	Знать нормы технологического режима химико-технологических процессов; способы сбора информации и проведения анализа ведения технологического процесса	Тестовые задания	Нет	Да
ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	Знать назначение и методы оптимизации и модернизации производственных технологических процессов	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь проводить работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	Отчет по практическим занятиям	Нет	Да
	Владеть навыками проведения оптимизации и модернизации химико-технологических процессов	Отчет по практическим занятиям	Нет	Да
ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Владеть навыками управления технологическими процессами для соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	Отчет по практическим занятиям	Нет	Да
	Уметь обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов путем внесения управляющих воздействий	Отчет по практическим занятиям	Нет	Да
	Знать методы и способы управления технологическими процессами, средства контроля соблюдения технологических параметров в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
Автоматизированные системы управления технологическими параметрами				

ПК-2.4 Осуществляет оперативное руководство и координацию работы производственного объекта	Знать содержание технологического регламента на производство продукции	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками координирования работы производственного объекта			
	Уметь оперативно управлять работой производственного объекта			
ПК-2.5 Собирает и анализирует информацию о ходе технологического процесса от его участников	Владеть навыками управления химико-технологическими процессами в соответствии с требованиями технологического регламента			
	Уметь анализировать информацию о ходе технологического процесса от его участников; устранять отклонения от установленного технологического режима в соответствии с требованиями регламента	Тестовые задания	Нет	Да
	Знать нормы технологического режима химико-технологических процессов; способы сбора информации и проведения анализа ведения технологического процесса	Тестовые задания	Нет	Да
ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	Уметь проводить работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий	Тестовые задания	Нет	Да
	Знать назначение и методы оптимизации и модернизации производственных технологических процессов	Тестовые задания	Нет	Да
	Владеть навыками проведения оптимизации и модернизации химико-технологических процессов			
ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента	Владеть навыками управления технологическими процессами для соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом			
	Знать методы и способы управления технологическими процессами, средства контроля соблюдения технологических параметров в соответствии с технологическим регламентом	Тестовые задания	Нет	Да
	Уметь обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов путем внесения управляющих воздействий	Тестовые задания	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

по дисциплине «Система управления химико-технологическими процессами»

Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, для оценки сформированности которых используется данный ФОС

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения
ПК-2 Способность устранять отклонения от установленного режима в соответствии с требованиями регламента	ПК-2.4 Осуществляет оперативное руководство и координацию работы производственного объекта ПК-2.5 Собирает и анализирует информацию о ходе технологического процесса от его участников ПК-2.6 Проводит работы по оптимизации и модернизации производственных технологических процессов в соответствии с планом мероприятий
ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.2 Координирует и контролирует работу технологического объекта по обеспечению требований технологического регламента

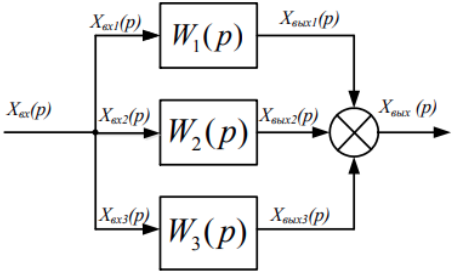
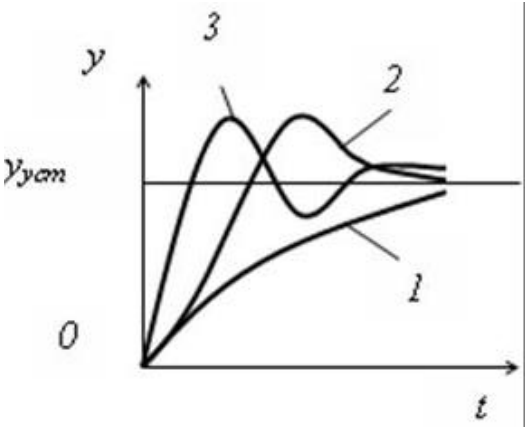
Примерный перечень заданий для промежуточной аттестации

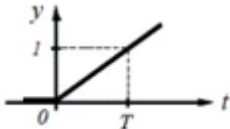
Номер задания	Содержание задания	Правильный ответ на задание
1	Формирование управляющих воздействий, обеспечивающих требуемый режим работы объекта управления, это: а) регулирование б) контроль процесса в) сигнализация г) измерение	а
2	Объект, требуемый режим работы которого должен поддерживаться извне специально организованными управляющими воздействиями, называется а) контролируемый объект б) автоматическое устройство в) объект управления г) исполнительное устройство	в

3	Технологический объект управления по типу протекающих процессов может быть а) механический б) гидромеханический в) химический г) массообменный д) все ответы верные	д
4	Буквенное условное обозначение в соответствии с ГОСТ 21.208-2013 «Автоматизация технологических процессов», обозначающее расход: а) А б) F в) С г) Т	б
5	Буквенное условное обозначение в соответствии с ГОСТ 21.208-2013 «Автоматизация технологических процессов», обозначающее уровень: а) L б) С в) R г) U	а
6	Для изотермического химического реактора непрерывного действия изменение состава сырья является: а) регулирующим воздействием б) регулируемой переменной в) возмущающим воздействием г) управляющим воздействием	в
7	Обратная связь в автоматической системе регулирования может быть: а) отрицательной или положительной б) управляемой в) зависимой г) независимой	а
8	Какой функциональный признак прибора обозначает буква «А»? а) блокировка б) сигнализация в) чувствительный элемент г) вычислительное устройство	б
9	Какой функциональный признак прибора обозначает буква «S»? а) блокировка б) сигнализация в) чувствительный элемент г) вычислительное устройство	а

10	Какой показатель качества регулирования показывает, насколько сильно регулируемая величина в процессе регулирования отклоняется от установившегося значения? а) перерегулирование б) колебательность в) возмущение г) амплитудность	а
11	Символьное обозначение «С» в соответствии с ГОСТ 21.208-2013 «Автоматизация технологических процессов» означает а) сигнализация б) автоматическое регулирование в) автоматическое переключение г) блокировка	б
12	Какой элемент системы управления предназначен для сличения управляемой величины с её заданным значением и выявления отклонения управляемой величины от заданного значения? а) элемент сравнения б) дифференцирующий элемент в) чувствительный элемент г) преобразователь сигнала	а
13	Если в объекте после снятия воздействия выходная координата совершает затухающее движение, то объект называют..... а) неустойчивым б) стабильным в) нейтральным г) колебательным устойчивым	г
14	Как называют систему, в которой процесс управления ОУ зависит от результата управления? а) открытой б) закрытой в) разомкнутой г) замкнутой	г
15	Вставьте пропущенное слово: Устойчивость автоматической системы - это свойство системы возвращаться в исходное состояние после прекращения воздействия	равновесия
16	Расшифруйте условное обозначение прибора «PDI»	дифференциальный манометр (прибор, показывающий перепад давления)
17	Вставьте пропущенное слово: Кривая разгона объекта регулирования – это изменение выходного параметра объекта регулирования во времени при подаче на вход объекта	ступенчатого

	 возмущения, если до этого объект находился в состоянии равновесия	
18	Какое типовое звено систем автоматического управления характеризуется алгебраическим уравнением следующего вида: $x_{вых} = k \cdot x_{вх}$	усилительное (пропорциональное)
19	Вставьте пропущенное слово: Колебательным называется звено второго порядка, в котором при получении на входе ступенчатого воздействия, выходная величина стремится к новому значению, совершая затухающие колебания	установившемся
20	Система отопления должна поддерживать в аппарате постоянную температуру. Количество подводимого тепла устанавливается в зависимости от температуры воздуха на улице. В данном случае какой используется принцип управления?	управление по возмущению
21	Назовите недостающее типовое звено автоматического регулирования: К основным типовым звеньям относятся: усилительное, апериодическое, интегральное, звено чистого запаздывания, колебательное и	дифференцирующее
22	Как называется система автоматического управления, в которой управляющий сигнал вырабатывается только на основе внешних сигналов?	разомкнутая система управления
23	Укажите работа какого уровнемера основана на отражении электромагнитных сигналов от поверхности?	радарный
24	Назовите прибор, предназначенный для измерения разности двух давлений	дифференциальный манометр
25	Приведите пример показывающего прибора для измерения избыточного давления	манометр
26	Назовите функциональный признак прибора, который отсчитывают и визуализируют измеряемую величину в данный момент времени	показывающий
27	На чем основан принцип действия термоэлектрического преобразователя?	на термоэлектрическом эффекте (на эффекте Зеебека)
28	Какой метод измерения температуры применяется в пирометрах и тепловизорах?	бесконтактный
29	Перечислите виды технологической сигнализации	предупредительная, аварийная
30	Какие функции выполняет прибор, обозначенный на функциональной схеме буквой I?	показание
31	Зависимость выходного параметра объекта от входного называется	статической характеристикой
32	Какой элемент системы автоматического управления оказывает непосредственное физическое воздействие на объект управления?	исполнительный механизм

33	Как называется система автоматического управления, в которой закон изменения регулируемой величины заранее неизвестен, и управляемая величина воспроизводит произвольно изменяющееся задающее воздействие?	следящая система
34	Определите передаточную функцию $W(p)$ данной системы: 	$W(p) = W_1(p) \cdot W_2(p) \cdot W_3(p)$
35	Какое понятие теории автоматического управления характеризует способность системы с определенной точностью возвращаться в состояние равновесия после исчезновения внешних сил, которые вывели её из этого состояния?	устойчивость системы
36	Определите передаточную функцию $W(p)$ данной системы: 	$W(p) = W_1(p) + W_2(p) + W_3(p)$
37	Назовите типы переходных процессов, изображенных на графиках:  1 – 2 – 3 –	1 - монотонный 2 - апериодический 3 - колебательный

38	Дополните ответ: По кривой разгона определяют следующие динамические параметры:, постоянную времени и коэффициент передачи	запаздывание
39	Как называется отношение изменения выходной величины объекта при переходе из начального в новое установившееся состояние к единичному возмущению на входе?	коэффициент передачи
40	Дополните ответ: Автоматические регуляторы, регулирующий орган которых может занимать ограниченное число определенных положений, называются	позиционными
41	Какой регулятор при отклонении регулируемой величины от заданного значения в начальный момент времени переместит регулирующий орган на величину, пропорциональную величине отклонения, а затем будет продолжать перемещение регулирующего органа до исчезновения статической ошибки (за счет гибкой обратной связи)?	ПИ-регулятор (пропорционально-интегральный)
42	К какому типу динамических звеньев относится ленточный транспортер или конвейер?	звено чистого запаздывания
43	Определите, переходная характеристика какого звена представлена на рисунке? 	интегрирующее звено
44	Какие термопары имеют практически линейную термоэлектрическую характеристику в области температур 600-1600 °С, обладают высокой точностью измерений, хорошей воспроизводимостью и стабильностью термоЭДС?	Термопары платинородий-платина (ТПП)
45	Какой элемент САУ находится в контакте с измеряемой средой и преобразует измеряемую величину в другую физическую величину, удобную для передачи по каналу связи?	Первичный преобразователь (чувствительный элемент)
46	Дополните ответ: Наибольшим запаздыванием обладают объекты химико-технологических процессов, в которых регулируется	температура
47	Назовите средство измерения, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи и дальнейшего преобразования, обработки и хранения, но не воспринимающейся непосредственно наблюдателем	Измерительный преобразователь

48	Как называются регуляторы, одному и тому же значению регулируемой величины которых могут соответствовать различные положения регулирующего органа?	интегральные (И-регуляторы)
49	Какой вид имеет передаточная функция реального дифференцирующего звена?	$W(p) = \frac{P}{Tp+1}$
50	Какой показатель технологического процесса ректификации определяется или ходом предыдущего технологического процесса или сортностью питания и поэтому стабилизировать его нельзя?	состав исходной смеси (состав питания)

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процессы формирования компетенций

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

Основанием для определения оценки на экзамене служит уровень освоения обучающимся учебного материала, умение решать практические задачи и формирования компетенция, предусмотренных учебным планом.

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, 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	61-85
«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