

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 18.06.2023 12:29:13

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. Заболотный

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	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 № 1005 от 11.08.2016 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

## **СОГЛАСОВАНО:**

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

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	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
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> 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
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	9
	<b>Итого</b>	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
<b>7 семестр</b>				
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
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>

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
<b>7 семестр</b>				
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
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц; рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>7 семестр</b>			
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
<b>Итого за семестр:</b>			<b>163</b>
<b>Итого:</b>			<b>163</b>

### 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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 123994">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 123994</a>	Электронный ресурс
2	Автоматизация технологических процессов и производств; Ай Пи Эр Медиа, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83341">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83341</a>	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3195">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3195</a>	Электронный ресурс
4	Объекты систем автоматического управления; Инфра-Инженерия, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 115147">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 115147</a>	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5425">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5425</a>	Электронный ресурс
6	Системный анализ и особенности управления типовыми объектами химической технологии; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 79509">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 79509</a>	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: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2843">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 2843</a>	Электронный ресурс
8	Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов; Инфра-Инженерия, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 98426">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 98426</a>	Электронный ресурс
9	Системный анализ процессов химической технологии и нефтегазопереработки; Тюменский индустриальный университет, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83727">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 83727</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://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	<a href="http://matlab.exponenta.ru">http://matlab.exponenta.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации»)	<a href="http://www.cta.ru">www.cta.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	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»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2022
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	180 / 5
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	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
<b>Основные понятия об измерениях и средствах получения информации</b>				

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

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

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

**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**

**Формы текущего контроля успеваемости**

**Примерные вопросы к практическим занятиям**

**Практическое занятие №1 «Исследование химического реактора как объекта регулирования»**

1. Охарактеризуйте химический реактор как объект регулирования
2. Какие внешние возмущения могут воздействовать на режим работы химического реактора?
3. Какие управляющие воздействия на реактор, как на объект регулирования обладают меньшей инерционностью?
4. Какие параметры технологического процесса характеризуют работу химического реактора?
5. Составьте структурную схему системы автоматического регулирования работы типового химического реактора
6. Какие реакторы обладают способностью к самовыравниванию: эндотермические или экзотермические?
7. Составьте структурную схему регулирования температуры экзотермического реактора

**Практическое занятие №2 «Разработка функциональной схемы автоматизации типового процесса ректификации»**

1. Какая схема называется функциональной схемой автоматизации
2. Условные обозначения на функциональных схемах автоматизации
3. Основные технологические параметры работы ректификационной колонны
4. Какие параметры технологического режима процесса ректификации наиболее важны с точки зрения обеспечения безопасности процесса?
5. Перечислите методы регулирования температуры низа ректификационной колонны. Какой из них является оптимальным? Обоснуйте ответ
6. Каким образом можно регулировать давление верха ректификационной колонны?
7. Какие системы управления называются каскадными?
8. Назовите преимущества каскадной системы управления?

**Примерные темы докладов**

1. Значение автоматического управления для развития химической промышленности на современном этапе развития
2. Иерархия управления, назначение систем управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом
3. Методы определения свойств объектов управления
4. Измерение и контроль основных технологических параметров

5. Связь с объектом при автоматизации химико-технологического процесса (датчики и исполнительные устройства)
6. Автоматизация тепловых процессов
7. Автоматизация массообменных процессов
8. Функции и состав автоматических систем управления технологическими процессами
9. Регулирование массообменных процессов
10. Регулирование тепловых процессов

### **Формы промежуточной аттестации**

#### **Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)**

1. Классификация систем управления химико-технологическими процессами
2. Структурная схема системы автоматического управления
3. Понятие «объект управления». Свойства объектов управления
4. Переходная функция. Переходный процесс. Перерегулирование
5. Классификация приборов для измерения основных технологических параметров химической и нефтехимической технологии
6. Измерение давления. Классификация приборов, единицы измерения давления
7. Измерение уровня. Классификация уровнемеров по принципу действия
8. Измерение температуры. Контактные и бесконтактные термометры.
9. Измерение массового и объемного расхода. Типы расходомеров
10. Исполнительные устройства. Классификация
11. Типовые звенья системы автоматического управления. Соединения типовых звеньев
12. Основные законы регулирования
13. Устойчивость систем автоматического регулирования
14. Математическое описание элементов системы управления
15. Статические, динамические и частотные характеристики систем управления
16. Назначение автоматизированных систем управления химико-технологическими процессами
17. Принципы автоматизированного управления технологическими объектами химии и нефтехимии
18. Виды обеспечений АСУТП
19. Микропроцессорные контроллеры
20. Функциональные схемы автоматизации. Назначение. Общие принципы выполнения
21. Современная реализация АСУТП. SCADA-системы
22. Структура современной АСУТП. Устройства связи с объектом.
23. Каскадные и многоуровневые системы управления
24. Типовая схема автоматизации процесса ректификации
25. Типовая схема автоматизации процесса работы трубчатой печи

## Примерная структура билета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»  
Филиал в г. Новокуйбышевске

---

Кафедра «Химия и химическая технология»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Система управления химико-технологическими процессами»

1. Основные законы регулирования
2. Виды обеспечений АСУТП
3. Типовая схема автоматизации процесса ректификации

Для направления 18.03.01 Химическая технология

Составитель:

\_\_\_\_\_ ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ ФИО

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

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

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в табл.

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Доклад	Систематически в соответствии с расписанием занятий, после изучения соответствующих разделов, устно	пятибалльная система
3	Зачет	На этапе промежуточной аттестации	зачет/незачет

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на

предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – 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.

На этапе промежуточной аттестации (экзамен) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (пятибалльная):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

#### **Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.