

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.07 Системы управления химико-технологическими
процессами

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль)

18.03.01.31 Химическая технология нефти и газа

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Бухтояров В.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение студентами систем контроля и управления химико-технологическими процессами и оборудованием, освоение навыков в формулировках требований к системам технологического контроля и управления, выбор основные средства решения поставленных перед этими системами задач, анализ характеристик и результатов функционирования систем управления.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- Дать студентам понятия об управлении химико-технологическими процессами, о методах контроля и управления.
- Рассмотреть методы синтеза алгоритмов оптимального управления и выбора технических средств реализации получаемых алгоритмов.
- Ознакомиться со структурой многоуровневых систем управления и распределением задач управления между отдельными уровнями иерархии.
- Рассмотреть вопросы выбора технических средств для реализации алгоритмов управления.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ПК-10: Уметь использовать современные информационные технологии для организации взаимодействия для работы в команде и для взаимодействия с иными структурами, а также со специалистами других областей нефтегазового производства	
ПК-10.1: способен к поиску информации в сетях, пакетной передачи данных, организации межсетевое взаимодействие в профессиональной деятельности	
ПК-10.3: способен работать с базовыми программными продуктами и пакетами прикладных программ в области профессиональной деятельности	
ПК-2: Способен проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы теоретического и экспериментального исследования	

ПК-2.1: владеет навыками получения и изучения	
химических свойств соединений различной природы и материалов, на их основе умеет разрабатывать алгоритмы химико-технологических систем управления; может проводить диагностику поврежденного химического оборудования	
ПК-2.2: применяет основные принципы математического моделирования и проводит системный анализ химико-технологических процессов	
ПК-2.3: разрабатывает алгоритмы моделирования, анализа и проведения исследований для оптимизации химических производств	
ПК-3: Умеет использовать синтетические и приборно-аналитические навыки, позволяющие экспериментально работать в области нефте- и газопереработки, нефтехимических технологий	
ПК-3.2: владеет навыками управления технологическими процессами переработки нефти и газа	

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	1,17 (42)		
занятия лекционного типа	0,44 (16)		
практические занятия	0,72 (26)		
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)		
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,69 (96,9)		
курсовое проектирование (КП)	Да		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	0,93 (33,6)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
				Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Введение											
		1. Предмет курса. Краткий исторический очерк развития автоматике. Основные понятия. Разновидности систем автоматического регулирования и управления. Современный уровень контроля и управления процессами нефтегазопереработки.		1							
		2. Определение переходных характеристик динамических звеньев систем управления ХТП				2					
		3. Проработка лекционного курса, подготовка к выполнению и сдаче практических заданий.								10,9	
2. Краткие основы теории автоматического регулирования											

1. Статические и динамические характеристики. Типовые динамические звенья. Соединение звеньев. Объекты регулирования с сосредоточенными параметрами. Автоматические регуляторы. Замкнутые автоматические системы регулирования. Нелинейные системы автоматического регулирования	3							
2. Снятие кривой разгона, определение динамических характеристик объекта регулирования.			6					
3. Проработка лекционного курса, подготовка к выполнению и сдаче практических заданий.							12	
3. Технические средства систем автоматического управления нефтегазопереработки.								
1. Промежуточные преобразователи и усилители. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Средства преобразования и обработки информации. Технические средства автоматического регулирования. Основы устройства регуляторов. Агрегатные системы и комплексы. Микропроцессорные средства регулирования. Исполнительные механизмы. Регулирующие органы. Вспомогательная аппаратура.	2							
2. Оптимизация и оценка устойчивости систем управления			4					
3. Проработка лекционного курса, подготовка к выполнению и сдаче практических заданий.							12	
4. Автоматизированные системы управления технологическими процессами и машинами								

1. Функции АСУТП. Структура АСУТП. Средства получения, преобразования и пере-дачи информации. Управляющие вычислительные машины и комплексы. Устройства связи УВМ с объектами Средства отображения информации. Средства реализации управляющих воздействий. Централизованные и распределенные системы управления. Алгоритмическое обеспечение АСУТП. Основные алгоритмы обработки информации Алгоритмы сигнализации и блокировки. Основные управляющие алгоритмы. Целевые функции. Организационное обеспечение АСУТП. Оперативная диспетчерская служба. Эксплуатация средств и систем управления. Системы метрологического обеспечения измерений. Порядок и организация проектирования АСУТП. Состав проекта.	3							
2. Разработка подсистемы управления ХТП для рабочего места оператора технолога			4					
3. Проработка лекционного курса, подготовка к выполнению и сдаче практических заданий.							4	
4. Проработка лекционного курса, подготовка к выполнению и сдаче практических заданий.							6	
5. Выбор каналов управления для построения системы оптимального управления на основе решения задач оптимизации.								
1. Анализ оптимальных условий и оптимального управления отдельными стадиями процесса и выработка условий согласования оптимальных условий отдельных стадий. Разработка на этой основе алгоритма оптимального управления, обеспечивающего согласованное управление отдельными стадиями процесса в оптимальных условиях.	3							

2. Формулировка задачи определения оптимального профиля ХТП.			4					
3. Проработка лекционного курса, подготовка к выполнению и сдаче практических заданий.							16	
6. Выбор технических средств реализации структуры управления								
1. Выбор технических средств реализации разработанной структуры управления с учетом необходимого быстродействия, надежности, необходимого резервирования наиболее ответственных функций управления и обеспечения контроля безопасности и возможности автоматизированной системы аварийной защиты и блокировок с учетом стоимости.	4							
2. Решение нахождения оптимального профиля для поставленной оптимальной задачи управления ХТП			6					
3. Проработка лекционного курса, подготовка к выполнению и сдаче практических заданий.							36	
4. Курсовое проектирование								
5.								
6.								
7.								
8.								
Всего	16		26				96,9	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Коробейников А. Ф. Управление техническими системами и процессами: учеб. пособие(Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ).
2. Бурганова Л. А. Теория управления: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. Федоров А. Ф., Кузьменко Е. А. Система управления химико-технологическими процессами: Учебное пособие(Томск: Издательство Томского политехнического университета).
4. Костина Н. Б., Дуран Т. В., Калугина Д. А. Теория управления: Учебник (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
5. Лисиенко В. Г., Суханов Е. Л., Морозова В. А., Дмитриев А. Н., Загайнов С. А., Пареньков А. Е., Лисиенко В. Г. Развитие трехуровневых АСУ ТП в металлургии (коксовые и бескоксовые процессы): учеб. пособие (Москва: Теплотехник).
6. Беспалов А. В., Харитонов Н. И. Задачник по системам управления химико-технологическими процессами: учебное пособие для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов(Москва: Академкнига).
7. Пантелеев А. В., Бортаковский А. С. Теория управления в примерах и задачах: учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
8. Храменко С. А. Управление техническими системами: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. - Microsoft Windows Professional 7, Лицензионный сертификат №60210370 от 05.04.2012
2. - Microsoft Office Professional Plus 2010, Лицензионный сертификат №60210370 от 05.04.2012
3. - MathWORKS MATLAB 2008b, Лицензионный сертификат Softline от 30.09.2008, бессрочно
4. - Mathcad University Site Perpetual – 1000 Floating (PTC MathCAD 14 M035), Лицензионный сертификат №2459900 (Sales Order) от 29.11.2007, бессрочно
5. - Adobe Acrobat Pro Extended 9.0 WIN AOO License IE Acrobat Pro Extended, Лицензионный сертификат Softline от 10.12.2008, бессрочно

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».
- 9.
10. Перечень необходимого программного обеспечения и перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем обновляется ежегодно.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.