

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б1.Д.В.Э.1.1 Автоматизация процессов переработки нефти и газа»*

Уровень высшего образования

### **МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки

*15.04.02 Технологические машины и оборудование*

(код и наименование направления подготовки)

*Машины и аппараты нефте- и газоперерабатывающих предприятий*

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

*Магистр*

Форма обучения

*Очная*

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.1.1 Автоматизация процессов переработки нефти и газа» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств  
наименование кафедры

протокол № 6 от "01" 02 2023 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машин и аппаратов химических и пищевых производств  
наименование кафедры  подпись С.П. Василевская  
расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель  подпись А.Г. Белов  
должность расшифровка подписи

доцент  подпись С.В. Антимонов  
должность расшифровка подписи

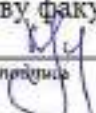
СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование  личная подпись С.П. Василевская  
код наименования расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы  личная подпись С.П. Василевская  
расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки  личная подпись Н.Н. Бигалиева  
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета  личная подпись Т.М. Крахмалева  
расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: изучение технологических объектов управления и современных методов автоматического управления, контроля и регулирования технологических процессов переработки нефти и газа; приборов и средств автоматизации для управления самого широкого класса технологических процессов.

### Задачи:

- разработка и исследование средств и систем автоматизации и управления процессов переработки нефти и газа, в том числе жизненным циклом продукции и ее качеством, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;
- изучение методов и алгоритмов планирования измерений и испытаний, обработки результатов экспериментальных исследований и оценки их качества, методы анализа результатов экспериментальных исследований, используемые при научных исследованиях в сфере профессиональных интересах;
- научиться рационально выбрать материал для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, экономичности и экологических последствий применения;
- исследование в области проектирования и совершенствования структур автоматизации процессов переработки нефти и газа в рамках единого информационного пространства;

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями применять их для освоения последующих специальных дисциплин.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.7 Технологическое предпринимательство в машиностроении, Б1.Д.В.1 Инженерная физико-химическая механика дисперсных систем*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                                                         | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                            | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК*-2 Способен рационально выбрать материал для заданных условий эксплуатации с учетом требований надежности, экономичности и экологических последствий применения | ПК*-2-В-2 Владеет навыками по использованию принципов прогнозирования свойств, разработки, получения и применения различных групп материалов в т.ч. композитов и наноматериалов | <b>Знать:</b><br>принципы прогнозирования свойств, разработки, получения и применения различных групп материалов в т.ч. композитов и наноматериалов при автоматизации процессов переработки нефти и газа;<br><b>Уметь:</b><br>рационально выбрать материал для заданных |

| Код и наименование формируемых компетенций                                                                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <p>условий эксплуатации с учетом требований надежности, экономичности и экологических последствий применения при автоматизации процессов переработки нефти и газа;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>навыками по использованию принципов прогнозирования свойств, разработки, получения и применения различных групп материалов в т.ч. композитов и наноматериалов при автоматизации процессов переработки нефти и газа.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <p>ПК*-3 Способен организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области технологических машин и оборудования нефтегазовой отрасли</p> | <p>ПК*-3-В-1 Определяет методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, обработки результатов экспериментальных исследований и оценки их качества, методы анализа результатов экспериментальных исследований, используемые при научных исследованиях в сфере профессиональных интересах</p> <p>ПК*-3-В-3 Анализирует результаты экспериментальных исследований</p> | <p><b><u>Знать:</u></b></p> <p>методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, обработки результатов экспериментальных исследований и оценки их качества, методы анализа результатов экспериментальных исследований, используемые при научных исследованиях в сфере профессиональных интересах при автоматизации процессов переработки нефти и газа;</p> <p><b><u>Уметь:</u></b></p> <p>анализировать результаты экспериментальных исследований при автоматизации процессов переработки нефти и газа;</p> <p><b><u>Владеть:</u></b></p> <p>способностью организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области технологических машин и оборудования нефтегазовой отрасли при автоматизации процессов переработки нефти и газа.</p> |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

| Вид работы                                                                                                                                                                                                                                      | Трудоемкость, академических часов |               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                 | 4 семестр                         | всего         |
| <b>Общая трудоёмкость</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>180</b>                        | <b>180</b>    |
| <b>Контактная работа:</b>                                                                                                                                                                                                                       | <b>36.25</b>                      | <b>36.25</b>  |
| Лекции (Л)                                                                                                                                                                                                                                      | 10                                | 10            |
| Практические занятия (ПЗ)                                                                                                                                                                                                                       | 26                                | 26            |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)                                                                                                                                                                                                       | 0.25                              | 0.25          |
| <b>Самостоятельная работа:</b><br>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);<br>- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;<br>- подготовка к практическим занятиям). | <b>143.75</b>                     | <b>143.75</b> |
| <b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>                                                                                                                                                                        | <b>зачет</b>                      |               |

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

| № раздела | Наименование разделов                                            | Количество часов |                   |    |    |                |
|-----------|------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------|----|----|----------------|
|           |                                                                  | всего            | аудиторная работа |    |    | внеауд. работа |
|           |                                                                  |                  | Л                 | ПЗ | ЛР |                |
| 1         | Основные понятия управления производственными процессами         | 44               | 2                 | 6  | -  | 36             |
| 2         | Характеристики и математические модели элементов и систем.       | 44               | 2                 | 6  | -  | 36             |
| 3         | Общие средства автоматизации                                     | 44               | 2                 | 6  | -  | 36             |
| 4         | Автоматизация технологических процессов переработки нефти и газа | 48               | 4                 | 8  | -  | 36             |
|           | Итого:                                                           | 180              | 10                | 26 | -  | 144            |
|           | Всего:                                                           | 180              | 10                | 26 | -  | 144            |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### 1 Основные понятия управления производственными процессами

Основные понятия теории автоматического управления (ТАУ). Система управления. Технологический объект управления (ТОУ). Основные воздействия и параметры ТОУ. Классификация ТОУ. Анализ ТОУ. Определение управляющей системы (УС). Классификация УС. Определение систем управления (СУ) и их классификация. Выбор контролируемых, регулируемых, сигнализируемых параметров. Автоматическая система регулирования (АСР) Классификация АСР. Элементы системы.

#### 2 Характеристики и математические модели элементов и систем.

Передаточные функции Основные модели. Дифференциальные уравнения. Линеаризация. Преобразования Лапласа. Передаточные функции. Типовые звенья. Передаточные функции АСР.



Определение параметров передаточной функции объекта по переходной кривой. Частотные характеристики. Критерии устойчивости. Типовые законы регулирования.

### **3 Общие средства автоматизации**

Измерение температуры. Измерение давления. Измерение расхода. Измерение плотности, вязкости, влажности. Методы и приборы для определения состава и показателей качества веществ: определение состава; анализ многокомпонентных смесей; анализ жидкостей. Основы теории автоматического регулирования: основные сведения об автоматизированных системах регулирования. Характеристики АСР и их элементы; объекты регулирования и их характеристики. Устройство автоматических регуляторов. Приборы контроля. Станции управления. Типовые схемы контроля, регулирования, сигнализации. Взаимосвязное регулирование. Принципы составления схем автоматизации.

### **4 Автоматизация технологических процессов переработки нефти и газа**

Средства автоматизации и управления. Классификация контрольно-измерительных приборов. Основные приборы используемые на нефтеперерабатывающих и химических производствах. Типовые решения по автоматизации процессов перемещения, смешения, отстаивания, фильтрования, очистки жидкостей и газов. Типовые решения по автоматизации теплообменников, трубчатых печей. Парокотельных установок. Типовые схемы и решения по автоматизации процесса ректификации. Типовые схемы и решения по автоматизации процессов абсорбции. Типовые схемы и решения по автоматизации реакторного блока риформинга. Применение вычислительной техники для автоматизации процессов переработки нефти и газа. Построение схем автоматизации технологических процессов с использованием ЭВМ и ПК.

#### **4.3 Практические занятия (семинары)**

| № занятия | № раздела | Тема                                                                                         | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Составлений структурных схем объекта управления                                              | 6            |
| 2         | 2         | Определение передаточной функции объекта управления по заданному дифференциальному уравнению | 6            |
| 3         | 3         | Составление дифференциального уравнения объекта управления по заданной передаточной функции  | 6            |
| 4         | 4         | Оценка устойчивости объекта управления                                                       | 8            |
|           |           | Итого:                                                                                       | 26           |

### **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **5.1 Основная литература**

✓ 5.1.1 Иванов, А. А. Автоматизация технологических процессов и производств [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)" / А. А. Иванов. - Москва : Форум, 2012. - 224 с. - ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 219-220. - ISBN 978-5-91134-511-2.

#### **5.2 Дополнительная литература**

✓ 5.2.1 Соснин, О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств [Текст]: учеб. пособие для вузов / О. М. Соснин. - М.: Академия, 2007. - 240 с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - Прил.: с. 203-236. - Библиогр.: с. 237. - ISBN 978-5-7695-3623-6.

✓ 5.2.2 Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления [Комплект]: учеб. пособие / О. В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее образование). - Прил.: с. 389-390. - Библиогр.: с. 391-394. - ISBN 978-5-16-005130-7.

### 5.3 Периодические издания

5.3.1 Теоретические основы химической технологии : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН, 2023.

5.3.2 Химическое и нефтегазовое машиностроение : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2023.

### 5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» — это электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной, научной литературе по всем отраслям знаний ведущих российских издательств для учебных заведений. Базы данных ресурса содержат справочники, словари, энциклопедии, видео- и аудиоматериалы, иллюстрированные издания по искусству, литературу Non-fiction, художественную литературу и т.д. Каталог изданий систематически пополняется новой актуальной литературой.

5.4.2 <http://e.lanbook.com/> - это ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.

5.4.3 <http://www.youtube.com/> - общедоступный сайт с видеоконтентом разнообразного содержания, в том числе демонстрационными материалами по темам дисциплины.

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система РЕД ОС.
- Учебный комплект КОМПАС-3D V20 (проектирование и конструирование в машиностроении).
- Пакет офисных приложений LibreOffice.
- Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru.
- Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2023]. – Режим доступа: в локальной сети ОГУ <\\fileserver1\\CONSULT\\cons.exe>
- Федеральный институт промышленной собственности - URL: <http://new.fips.ru> – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.