

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Минцаев Магомед Шавалович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 23.11.2023 09:10:08  
Уникальный программный код:  
236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**имени академика М.Д. Миллионщикова**

«УТВЕРЖДАЮ»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Управление техническими системами»**

**Направление подготовки**

15.03.02 Технологические машины и оборудование

**Направленность (Профиль)**

**"Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов"**

**Квалификация выпускника**

*Бакалавр*

Грозный – 2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Управление техническими системами» заключается в формировании у студентов знаний и умений в области анализа систем автоматизации и управления технологическими процессами и в области информационных технологий.

Задачи изучения дисциплины «Управление техническими системами» является умение студентов использовать полученные знания в практической деятельности в области автоматизации процессов добычи и транспортировки нефти, эксплуатации скважин.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Управление техническими системами» относится к обязательной части дисциплин.

Перечень дисциплин, необходимых для изучения дисциплины «Основы автоматизации процессов нефтегазового производства»: «Физика», «Математика», «Информатика».

## 2. Требования к результатам освоения дисциплины

Выпускник программы бакалавриата с присвоением квалификации «бакалавр» в результате освоения дисциплины «Управление техническими системами» должен обладать следующими компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата (Таблица 1).

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Применяет современные информационные технологии при решении инженерных расчётов и выполнении чертежей ОПК-2.2 Решает задачи профессиональной деятельности, используя современные образовательные, графические и информационные технологии	<b>знать:</b> основные законы и положения дисциплины; <b>уметь:</b> выбирать и применять технические средства автоматизации ; <b>владеть:</b> - навыками применения специализированного программного комплекса по корректировке траектории скважины; <b>знать:</b>

		принципы классификации автоматизированных систем регулирования и управления; <b>уметь:</b> использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов, использовать по назначению пакеты компьютерных программ
--	--	---

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

Вид учебной работы		Всего часов/ зач.ед. ОФО	Всего часов/ зач.ед. ЗФО	Семестры ОФО 5	Семестры ЗФО 6
<b>Контактная работа (всего)</b>		51/1,4	12/0,3	51/1,4	12/0,3
<b>В том числе:</b>					
Лекции		34/0,9	4/0,1	34/0,9	
Практические занятия		17/0,45	8/0,2	17/0,45	4/0,1
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>		57/1,6	96/2,7	57/1,6	8/0,2
Вопросы		36/1	36/1	36/1	96/2,7
Подготовка к зачету		21/0,5	60/1,7	21/0,5	36/1
<b>Вид отчетности</b>		зач	зач	зач	60/1,7
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	Всего в часах	108/3	108/3	108/3	108/3
	Всего в зач. единицах	3		3	3

### 5. Содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины по семестрам	Часы лекционных Занятий ОФО/ЗФО	Часы практических занятий ОФО/ЗФО	Всего часов ОФО/ЗФО
1.	Теория автоматического управления.	6/2	5/2	11/4
2.	Функциональные схемы автоматизации.	6/2	2/0	8/2
5.	Автоматические системы регулирования.	10/2	6/2	16/4
6.	Программное обеспечение систем автоматизированного управления.	12/2	4/0	16/2
		34/8	17/4	51/12

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Теория автоматического управления. Измерения.	Основные термины и определения ТАУ. Классификация АСР. Государственная система приборов (ГСП). Измерения и методы измерений. Классификация КИП. Функции локальных САУ. Уровни АСУ.
2.	Функциональные схемы автоматизации.	Функциональные схемы автоматизации. Примеры построения условных обозначения приборов и средств автоматизации.
3.	Автоматические системы регулирования	Назначение и цели создания АСУТП. Классификация измерительных приборов. Общие сведения. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения давления. Приборы для измерения уровня. Приборы для измерения расхода.

<b>4.</b>	Программное обеспечение систем автоматизированного управления.	Структура современной АСУТП. Промышленные компьютерные сети. Программируемые логические контроллеры, принцип работы, классификация. СКАДА-системы
-----------	--	--

### 5.3. Практические занятия

**Таблица 4**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Теория автоматического управления. Измерения.	Основные определения ТАУ. Определение дифференциального уравнения по заданной передаточной функции. Виды погрешностей. Определение погрешностей манометра и присвоение класса точности.
2.	Функциональные схемы автоматизации.	Построение функциональной схемы автоматизации (ФСА). Составление спецификации к ФСА.
3.	Автоматические системы регулирования	Изучение характеристик датчиков уровня. Изучение характеристик датчиков давления. Изучение характеристик датчиков температуры. Настройка температуры эмулятора печи на ТРМ210.
4.	Программное обеспечение систем автоматизированного управления.	Изучение внешнего интерфейса на примере стенда ПЛК - 150. Изучение характеристик датчиков температуры и исполнительного механизма на примере стенда ПЛК -150. Применение среды программирования ПЛК ОВЕН CoDeSys.

### 5.4. Лабораторные занятия (не предусмотрены учебным планом)

#### 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

**Целью самостоятельной работы** является формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Самостоятельная работа заключается в изучении содержания тем курса по конспектам, учебникам и дополнительной литературе, подготовке к лабораторным и практическим занятиям, к рубежным контролям, к экзамену, оформлению лабораторных работ. Она может включать в себя практику подготовки рефератов, презентаций и докладов по ним. Тематика рефератов должна иметь проблемный и профессионально ориентированный характер, требующий самостоятельной творческой работы студента.

#### Темы для самостоятельного изучения

- 1 Новейшие приборы для измерения давления, применяемые в нефтедобыче.
- 2 Объекты и системы управления в нефтегазовой отрасли
- 3 Основные технические характеристики контроллеров  
и программно-технических комплексов
- 4 Контроллеры зарубежного производства
- 5 Отечественные программно-технические комплексы
- 6 Исполнительные устройства Классификация исполнительных устройств
- 7 Исполнительные устройства дроссельного типа
- 8 Исполнительные механизмы.
- 9 Исполнительные устройства реологического типа. 10  
Структура современной АСУТП (автоматизированная система управления  
технологическим процессом)
- 11 Средства и устройства вывода информации в САУ. Методы и приборы для измерения  
давления.
- 12 Методы и приборы для измерения расхода
- 13 Методы и приборы для измерения уровня.
- 14 Средства и устройства передачи информации в САУ.
- 15 Средства и устройства обработки информации в САУ.

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.**

1. Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Тугов [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 110 с. - 978-5-7410-1594-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69956.html>

**7. Оценочные средства**

**7.1 Вопросы к рубежным аттестациям**

**Вопросы к первой рубежной аттестации**

1. Основные термины и определения ТАУ.
2. Классификация АСР по назначению: по количеству контуров; по числу регулируемых величин; по функциональному назначению; по характеру используемых для управления сигналов.
3. Законы регулирования.
4. Типы регуляторов.

5. Определение оптимальных настроек регуляторов.
6. Измерение технологических параметров.
7. Государственная система приборов (ГСП).
8. Классификация КИП.
- 9.
10. Функции локальных САУ.
11. Уровни АСУ.
12. Измерения и методы измерений
13. Классификация измерений и погрешности измерений.
14. Классификация измерительных приборов.

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---

---

**Билет к 1-ой рубежной аттестации № 1**

Дисциплина **Управление техническими системами**

ИЭ \_\_ Группа \_\_ НП \_\_ семестр 5

1. Государственная система приборов (ГСП).
2. Функции локальных САУ

УТВЕРЖДАЮ:

«    » \_\_\_\_\_ 20 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**Вопросы ко второй рубежной аттестации**

1. Функциональные схемы автоматизации.
2. Правила построения упрощенных и развернутых ФСА.
3. Средства и устройства ввода информации в САУ(датчики температуры).
4. Средства и устройства ввода информации в САУ(датчики уровня).
5. Средства и устройства ввода информации в САУ(датчики давления).
6. Средства и устройства ввода информации в САУ(датчики расхода).
7. Средства и устройства обработки информации в САУ.
8. Средства и устройства вывода информации в САУ.
9. Средства и устройства передачи информации в САУ (промышленные сети верхнего уровня).
10. Средства и устройства вывода информации в САУ (промышленные сети нижнего уровня).

11. Программирование ПЛК.

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---

---

**Билет ко 2-ой рубежной аттестации № 1**

Дисциплина **Управление техническими системами**

ИЭ \_\_ Группа \_\_ НП \_\_ семестр \_\_\_\_ 5 \_\_\_\_

1. Правила построения упрощенных и развернутых ФСА.
2. Средства и устройства вывода информации в САУ (промышленные сети нижнего уровня).

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**7.2. Вопросы к зачету**

1. Основные термины и определения ТАУ.
2. Классификация АСР по назначению: по количеству контуров; по числу регулируемых величин; по функциональному назначению; по характеру используемых для управления сигналов.
3. Законы регулирования.
4. Типы регуляторов.
5. Определение оптимальных настроек регуляторов.
6. Измерение технологических параметров.
7. Государственная система приборов (ГСП).
8. Классификация КИП.
9. Виды первичных преобразователей.
10. Функции локальных САУ.
11. Уровни АСУ.
12. Измерения и методы измерений
13. Классификация измерений и погрешности измерений.
14. Классификация измерительных приборов.
15. Функциональные схемы автоматизации.
16. Правила построения упрощенных и развернутых ФСА.
17. Средства и устройства ввода информации в САУ(датчики температуры).
18. Средства и устройства ввода информации в САУ(датчики уровня).



19. Средства и устройства ввода информации в САУ(датчики давления).
20. Средства и устройства ввода информации в САУ(датчики расхода).
21. Средства и устройства обработки информации в САУ.
22. Средства и устройства вывода информации в САУ.
23. Средства и устройства передачи информации в САУ (промышленные сети верхнего уровня).
24. Средства и устройства вывода информации в САУ (промышленные сети нижнего уровня).
25. СКАДА-системы.

*ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ*

---



---

### Билет к зачету № 1

Дисциплина        **Управление техническими системами**

ИЭ\_\_Группа  \_\_НП\_\_       семестр \_\_\_\_\_5\_\_\_\_\_

1. Правила построения упрощенных и развернутых ФСА.
2. Средства и устройства вывода информации в САУ (промышленные сети нижнего уровня).

УТВЕРЖДАЮ:

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20    г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

### **7.3.Текущий контроль**

#### **Пример решения задания 2**

Дана передаточная функция вида

$$W(s) = \frac{7s^3 + 5,5}{(s - 0,5)(3s^2 + 2)}$$

Для записи дифференциального уравнения необходимо учесть, что по определению  $W(s) = \frac{Y(s)}{X(s)}$ , откуда получено:

$$W(s) = \frac{7s^3 + 5,5}{(s - 0,5)(3s^2 + 2)} = \frac{Y(s)}{X(s)},$$

$$Y(s) (s - 0,5)(3s^2 + 2) = X(s) (7s^3 + 5,5),$$

$$Y(s) (3s^3 + 2s - 1,5s^2 - 1) = X(s) (7s + 5,5),$$

$$3s^3 Y(s) + 2s Y(s) - 1,5s^2 Y(s) - Y(s) = 7s X(s) + 5,5 X(s).$$

Теперь, если применить обратное преобразование Лапласа, получается:

$$3 \frac{d^3 y}{dt^3} + 2 \frac{dy}{dt} - 1,5 \frac{d^2 y}{dt^2} - y = 7 \frac{d^3 x}{dt^3} + 5,5x \quad \blacklozenge$$

**7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.**

Таблица 7

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование
	менее 41 баллов	41-60 баллов (удовлетвори	61-80 баллов	81-100 баллов	
<b>ОПК-2</b>					
<b>знать:</b> основные законы и положения дисциплины; <b>уметь:</b> выбирать и применять технические средства автоматизации;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>знать:</b> принципы классификации автоматизированных систем регулирования и управления; <b>уметь:</b> использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов, использовать по назначению пакеты компьютерных программ	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускают небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>владеть:</b> - навыками применения специализированного программного комплекса по корректировке траектории скважины; <b>уметь:</b> использовать правила построения технических схем и чертежей, составления спецификаций технических средств автоматизации;	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении и навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	Практическая работа Доклад

## **8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по зрению:**

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья **по слуху:**

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, **имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

## **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Тугов [и др.]. - Электрон. текстовые данные. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 110 с. - 978-5-7410-1594-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69956.html>
2. Старостин А.А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А. Старостин, А.В. Лаптева. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 168 с. - 978-5-7996-1498-0. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>
3. Рогов, В. А. Технические средства автоматизации и управления: учебник для СПО / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2018. - 352 с. - (Серия: Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-09807-5. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68302.html>

### **в) интернет ресурсы**

1. [www.metran.ru](http://www.metran.ru)
2. [www.owen.ru](http://www.owen.ru)
3. [www.tecon.ru](http://www.tecon.ru)
4. [www.lanbook.com](http://www.lanbook.com)
5. [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

**10.1** Дисциплина обеспечена лабораторными стендами и компьютерным классом, где имеется оборудование для демонстрации сложных рисунков и схем.

Учебные стенды:

Стенд, на базе программируемого регулятора ТРМ – 210 в комплекте с эмулятором печи, для обучения программированию;

Стенд на базе ПЛК OWEN – 150. Бесплатное программное обеспечение CodeSys;

Типовой комплект учебного оборудования "Контрольно-измерительные приборы и автоматика", исполнение стендовое компьютерное, КИПиА-СК.

**10.2** Аудитория для самостоятельной работы 2-25.

Составитель:

И.о. зав. каф. «ТМ и ТП»



/Исаева М.Р./

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей каф. «ТМО»



/Эльмурзаев А.А./

Директор ДУМР



/Магомаева М.А./