

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ**»

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Машины и аппараты нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Факультет:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Курс; семестр	4; 11, 12

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	10	0,28
Лабораторная работа	10	0,28
Контроль самостоятельной работы	12	0,33
Самостоятельная работа	211	5,86
Форма аттестации: Контрольная работа (12 сем), Экзамен (12 сем)	9	0,25
Всего	252	7

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 1170 от 20.10.2015) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Машины и аппараты нефтегазопереработки» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.С. Балыбердин

---

## **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет", протокол от 19.05.2021 г. № 6.

Директор *Согласовано* А.Ф. Махоткин

## **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

### **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки» являются:

- а) формирование знаний по основам автоматизации, о принципах, методах и технических средствах систем управления химико-технологическими процессами нефтегазового производства;
- б) формирование знаний со структурами современных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), с приемами выбора и использования систем аварийного контроля, сигнализации, блокировки и защиты.
- в) выработка у студентов практических навыков грамотного использования разнообразных систем управления и автоматизации, а также их элементов.

### **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки» относится к вариативной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Машины и аппараты нефтегазопереработки» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Информационные технологии
2. Основы проектирования
3. Физика
4. Химия

Дисциплина «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
2. Преддипломная практика

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ПК-4** способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

**ПК-5** способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов

машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

**ПК-6** способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

методические, нормативные и руководящие материалы, основы метрологии, правовые основы системы стандартизации, сертификации применительно к нефтегазовому оборудованию работу над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

способы отображения пространственных форм на плоскости

**Уметь:**

выполнять и читать чертежи технических изделий и схем технологических процессов

уметь пользоваться учебными и справочными материалами при оформлении технической документации

оформлять конструкторскую документацию

участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности

**Владеть:**

навыками использования способов и приемов отображения предметов на плоскости

навыками проверки соответствия конструкторской документации нормативным документам

навыками работы над инновационными проектами с использованием базовых методов исследовательской деятельности

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение в теорию измерения	11	2				7	Контрольная работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>11</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Контрольно-измерительные приборы	12	2,5		4	6	60	Лабораторная работа
2.	Системы автоматического регулирования	12	3,5		4	3	70	Контрольная работа; Лабораторная работа
3.	Принципы	12	2		2	3	74	Лабораторная

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	разработки схемы автоматизации.							работа; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>12</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>12</b>	<b>204</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

## 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение в теорию измерения	2	Химико-технологические объекты управления.	ПК-4 ПК-5 ПК-6
2.	Контрольно-измерительные приборы	0,5	Понятие об измерении. Основные элементы процесса измерения. Первичные преобразователи	ПК-4 ПК-5 ПК-6
3.		0,5	Приборы для измерения температуры	ПК-4 ПК-5 ПК-6
4.		0,5	Приборы для измерения давления	ПК-4 ПК-5 ПК-6
5.		0,5	Приборы для измерения расхода и уровня	ПК-4 ПК-5 ПК-6
6.		0,5	Приборы для измерения состава и физических свойств веществ	ПК-4 ПК-5 ПК-6
7.		Системы автоматического регулирования	0,5	Технические средства автоматизации. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.
8.	0,5		Задача автоматического регулирования. Основные понятия и определения.	ПК-4 ПК-5 ПК-6
9.	0,5		Математические описания АСР и их элементов.	ПК-4 ПК-5 ПК-6
10.	0,5		Автоматические регуляторы.	ПК-4 ПК-5 ПК-6
11.	0,5		Показатели качества регулирования. Типовые процессы регулирования	ПК-4 ПК-5 ПК-6
12.	1		Обобщенная архитектура автоматизированной системы управления технологическими процессами. Программно-аппаратные средства АСУ ТП.	ПК-4 ПК-5 ПК-6
13.	Принципы разработки схемы автоматизации.	1	Принципы разработки схемы автоматизации. Стандарты. Спецификации. Сравнение отечественного ГОСТ и зарубежных стандартов.	ПК-4 ПК-5 ПК-6
14.		1	Наиболее часто используемые схемы измерения основных технологических	ПК-4 ПК-5

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
			параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования.	ПК-6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

## 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Формируемые компетенции
1	2	3	4	6
1.	Контрольно-измерительные приборы	2	Измерение температуры термоэлектрическими термометрами	ПК-4 ПК-5 ПК-6
2.		2	Измерение уровня	ПК-4 ПК-5 ПК-6
3.	Системы автоматического регулирования	2	Исследование статических и динамических характеристик типовых звеньев АСР.	ПК-4 ПК-5 ПК-6
4.		2	Исследование автоматической системы регулирования (АСР) с двухпозиционным регулятором	ПК-4 ПК-5 ПК-6
5.	Принципы разработки схемы автоматизации.	2	Автоматические регуляторы и типовые законы регулирования	ПК-4 ПК-5 ПК-6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>10</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные термины и определения в теории измерений. Схема измерений. Модель измерения. Шкалы измерений. Классификация измерений. Методы измерений физических величин. Классификация средств измерений	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-4 ПК-5 ПК-6
2.	Первичные преобразователи. Назначение контрольно-измерительных приборов. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения давления. Приборы для измерения уровня. Приборы для измерения расхода	60	подготовка к лабораторной работе	ПК-4 ПК-5 ПК-6
3.	Основные понятия и определения теории автоматического управления. Принципиальная схема автоматического управления. Принципы управления. Классификация систем автоматического управления	70	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-4 ПК-5 ПК-6

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
	(регулирующие). Задачи теории автоматического управления			
4.	Стандарты. Спецификации. Сравнение отечественного ГОСТ и зарубежных стандартов. Основные технологические параметры, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования	74	подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-4 ПК-5 ПК-6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>211</b>		

### 8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Основные термины и определения в теории измерений. Схема измерений. Модель измерения. Шкалы измерений. Классификация измерений. . Методы измерений физических величин. Классификация средств измерений	3	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-4 ПК-5 ПК-6
2.	Первичные преобразователи. Назначение контрольно-измерительных приборов. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения давления. Приборы для измерения уровня. Приборы для измерения расхода	3	прием лабораторной работы	ПК-4 ПК-5 ПК-6
3.	Основные понятия и определения теории автоматического управления. Принципиальная схема автоматического управления. Принципы управления. Классификация систем автоматического управления (регулирующие). Задачи теории автоматического управления	3	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-4 ПК-5 ПК-6
4.	Стандарты. Спецификации. Сравнение отечественного ГОСТ и зарубежных стандартов. Основные технологические параметры, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования	3	прием лабораторной работы, прием экзамена	ПК-4 ПК-5 ПК-6
	<b>ВСЕГО</b>	<b>12</b>		

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
12-й семестр			

Контрольная работа	1	6	10
Лабораторная работа	5	30	50
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

## 11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. А. Иванов, Автоматизация технологических процессов и производств [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательство "ФОРУМ", 2020	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1094295">http://znanium.com/go.php?id=1094295</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. В. Еремеев, Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2018	<a href="https://e.lanbook.com/book/110916">https://e.lanbook.com/book/110916</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
К. П. Латышенко, Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] Учебное пособие: Саратов : Вузовское образование, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/79612.html">http://www.iprbookshop.ru/79612.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В. Г. Хомченко, А. В. Федотов, А. Г. Схиртладзе, Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] Учебник: Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83341.html">http://www.iprbookshop.ru/83341.html</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. Г. Храменков, Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин [Электронный ресурс] учебное пособие: Томск : ТПУ, 2012	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=10326">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=10326</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
Я. А. Вавилин, М. Г. Шалыгин, Автоматизация измерений, контроля и испытаний [Электронный ресурс] учебное пособие: Санкт-Петербург : Лань, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/115498">https://e.lanbook.com/book/115498</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ

### 11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

#### **11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Базы данных

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

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

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

САПР Аскон Компас 3D v14

Научное ПО Gaussian G09W Full Version

САПР Altair Hyperworks

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- доска учебная настенная, экран настенный, проектор;

- столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя.

Оборудование учебных аудиторий для проведения практических и лабораторных занятий:

- 1) Посадочные места по количеству обучающихся;
- 2) Рабочее место преподавателя;
- 3) Комплект учебно- методической документации
- 4) Лабораторные установки

Технические средства обучения:

- 1) Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ
- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

- комплект учебной мебели;

- 11 персональных компьютеров;

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки» составляет 4 ч.

В процессе освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазопереработки» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.