

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Р.Ф. Хамидуллин
« 04 » 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Управление техническими системами и элементная база
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль/специализация Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения заочная
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО
Курс, семестр 2 курс, 4 семестр; 3 курс, 5 семестр;

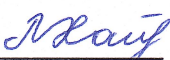
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,22
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	8	0,22
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	187	5,2
Форма аттестации	экзамен (9)	0,25
Всего	216	6

Бугульма, 2023 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 728 от 09 августа 2021 г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2023 года.

Разработчик программы:

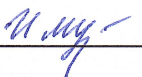
Старший преподаватель



Л.Ф. Хайретдинова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол № 8 от 22.04. 2023г.

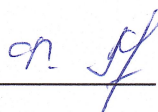
Зав. кафедрой ТМО, доцент



И.А. Мутугуллина

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент



Ф.К. Ахмедзянова

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Управление техническими системами и элементная база» являются:

- а) формирование у студентов цельного и ясного представления об измерительных системах, их структурах и обучение способам применения измерительных приборов;
- б) раскрытие сущности процессов, происходящих при управлении теплотехническими процессами и умение применить свои знания для составления оптимальных схем управления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Управление техническими системами и элементная база» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров/специалистов по направлению подготовки/специальности 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Управление техническими системами и элементная база» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) «Физика»,
- б) «Химия»,
- в) «Теоретическая механика»,
- г) «Термодинамика».

Дисциплина «Управление техническими системами и элементная база» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) «Основы технологии машиностроения»
- б) *Системы автоматизированного проектирования в разработке технологического оборудования (по отраслям)*
- в) *Основы производства технологических машин и оборудования (по отраслям)*
- г) *Оборудование нефтегазопереработки*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Управление техническими системами и элементная база» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

ОПК-11.1 Знает основные принципы нормирования требований к деталям, сборочным единицам, механизмам, машинам, возможные неисправности различных элементов технологического оборудования;

ОПК-11.2 Умеет применять теоретические знания для определения оптимальных параметров производственных процессов, технологического контрольно-измерительного оборудования, обеспечивающих заданный уровень качества; проводить анализ причин возможных неисправностей, разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

ОПК-11.3 Владеет основными методами контроля качества и методиками оценки технологичности машин и оборудования; методами разработки мероприятий по предупреждению нарушения работоспособности оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин;

б) основы понятия управления технологическими объектами, основы теории автоматического управления; декомпозиция систем управления, статические динамические характеристики объектов и звеньев управления, передаточные функции, типовые динамические звенья систем управления; системы автоматического регулирования: статические и динамические характеристики объектов управления, переходные процессы, запаздывание и устойчивость систем регулирования, основные типовые законы управления;

в) принципы и особенности построения АСУ технологическими процессами; функции АСУТП; технологические объекты как объекты управления, их основные особенности; управление в режимах пуска, останова и нормальной эксплуатации, автоматизацию управления;

г) основы проектирования автоматических систем управления; типовые системы автоматического управления в вакуумных и компрессорных установках.

2) Уметь:

а) читать схемы систем автоматизации производственных процессов;

б) анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и сформулировать требования к их автоматизации;

в) измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации; контролировать работу системы АСУ объектом;

г) выбирать простейшие средства автоматического контроля и управления.

3) Владеть:

а) основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; основными принципами работы и составом АСУ объектом; методами регулирования и управления техническими системами.

4. Структура и содержание дисциплины «Управление техническими системами и элементная база»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часа.

Таблица 1

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Введение. Место дисциплины в подготовке инженера	4	2	-	1	0,5	7	Лабораторная работа, доклад
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	5	1	-	1	0,5	36	Лабораторная работа, расчетная работа
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	5	1	-	1	0,5	36	Лабораторная работа, расчетная работа, доклад
4	Основные понятия теории автоматического управления	5	2	-	2	0,5	36	Лабораторная работа, расчетная работа
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	5	1	-	1	1	36	Лабораторная работа, расчетная работа

6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	5	1	-	2	1	36	Лабораторная работа, расчетная работа
ИТОГО			8		8	4	187	
Форма аттестации					Экзамен			

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

Таблица 2

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Место дисциплины в подготовке инженера	2	Место дисциплины в подготовке инженера	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	1	Основные понятия метрологии и техники измерения Методы современной теории управления	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	1	Элементы проектирования систем автоматизации. Средства автоматического контроля технологических параметров	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
4	Основные понятия теории автоматического управления	2	Элементы теории автоматического управления. Основные понятия теории автоматического управления	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	1	Средства автоматического регулирования технологических параметров	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	1	Системы автоматического регулирования. Принцип действия систем автоматического регулирования (САР)	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – практическое освоение содержания и методологии изучаемой дисциплины при использовании специальных средств

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Место дисциплины в подготовке инженера	7	Исследование потенциометрического преобразователя Исследование системы измерения температуры на основе теристорного преобразователя	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	36	Анализ схем управления с реле времени и построение временных диаграмм	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	36	Знакомство с системой диспетчерского управления TRACE MODE.	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3

4	Основные понятия теории автоматического управления	36	Знакомство с ПИД-регулятором Снятие АЧХ и ФЧХ	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	36	Исследование микропроцессоров в технических СУ	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	36	Анализ качественных показателей переходных процессов	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3

Лабораторные работы проводятся в помещении № 326 кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

8. Самостоятельная работа

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение	14	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
2	Основные понятия и определения. Технологический процесс как объект управления. Способы управления технологическим процессом.	17	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка, подготовка доклада	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
3	Элементы проектирования систем автоматизации.	17	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе, подготовка доклада	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
4	Элементы теории автоматического управления	17	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	17	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
6	Системы автоматического регулирования. Принцип действия систем автоматического регулирования (САР)	17	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
2	Основные понятия и определения. Технологический процесс как объект управления. Способы управления технологическим процессом.	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3

3	Элементы проектирования систем автоматизации.	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
4	Элементы теории автоматического управления	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	1	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3
6	Системы автоматического регулирования. Принцип действия систем автоматического регулирования (САР)	1	Прием лабораторной работы и проверка отчета	ОПК-11.1; ОПК-11.2; ОПК-11.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Управление техническими системами и элементная база» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. 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.

Например: при изучении дисциплины предусматривается экзамен, реферат, выполнение двух контрольных работ и четырех лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>6</i>	<i>18</i>	<i>30</i>
<i>Расчетные работы</i>	<i>5</i>	<i>15</i>	<i>25</i>
<i>Доклад</i>	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>5</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной 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 «Управление техническими системами и элементная база» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Першин, И.М. Управление в технических системах. Введение в специальность: учебное пособие / И.М. Першин, В.А. Криштал, В.В. Григорьев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457553 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2014. - 146 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-905989-49-0; То же [Электронный ресурс].	
2. Управление социально-техническими системами: Учебное пособие / А.Г. Фаррахов. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 218 с	ЭБС ZNANIUM.COM http://znanium.com/bookread2.php?book=471223 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ» Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Заложных, В.М. Управление техническими системами / В.М. Заложных, В.А. Иванников. - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2010. - 55 с. - ISBN 978-5-7994-0370-6; То же [Электронный ресурс].	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142303 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Рачков, М. Ю. Оптимальное управление в технических системах: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / М. Ю. Рачков. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2016. - 120 с. - (Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-05406-4.	Электронная библиотека «Юрайт» http://www.biblio-online.ru/book/615503AA-3C33-4F5F-8F83-2CC02936692B . Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Управление техническими системами и элементная база» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com/?ref=dtf.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
<https://elibrary.ru/defaultx.asp?amp&=>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- а) Собрание ГОСТов <https://vsegost.com>

Согласовано: Библиотека БФ ФГБОУ ВО КНИТУ _____ А.С. Боговик



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;
2. Доска;
3. Стол преподавателя;
4. Компьютерные столы, стулья;

Техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ);

2. Сеть Интернет;
3. Мультимедиа-проектор.
4. Настенный экран;
5. Акустические колонки;
6. Учебные столы, стулья;
7. Доска передвижная

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер;
2. Столы компьютерные;
3. Учебные столы, стулья.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Управление техническими системами и элементная база»:

MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;

MS Teams;

Операционные системы, установленные на компьютерах;

Командная строка операционной системы.

13. Образовательные технологии

- Лекции с разбором конкретных ситуаций, с заранее запланированными ошибками.

При чтении лекций используется мультимедиа-проектор.

- Лабораторные занятия (расчетные работы).

• При организации самостоятельной работы используется самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к лабораторным занятиям, практикумам).

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Управление техническими системами и элементная база»

По направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

для профиля «Оборудование нефтегазопереработки»

для набора обучающихся 2023 года

пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от ___ 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ/ОМг
		нет	Нет/есть*			