

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

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Управление техническими системами и элементная база
Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль подготовки Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения очная/заочная
Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО
Курс, семестр очная форма 3 курс, 5 семестр
Курс, семестр заочная форма 3 курс, 5 семестр

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	36	1	8	0,2
Практические занятия	-	-	-	-
Лабораторные занятия	36	1	8	0,2
КСР	18	0,5	4	0,1
Самостоятельная работа	99	2,75	187	5,3
Форма аттестации	Экзамен -27	0,75	Экзамен -9	0,2
Всего	216	6	216	6

Бугульма, 2022 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 2022 года.

Разработчик программы:

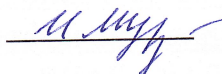
Ст. преподаватель



Хайретдинова Л.Ф.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО, протокол от 30 мая 2022 г. № 9

Зав. кафедрой ТМО, доцент

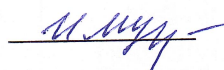


Мутугуллина И.А.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ТМО, реализующей подготовку основной образовательной программы, от 30 мая 2022 г. № 9

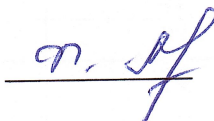
Зав. кафедрой ТМО, доцент



Мутугуллина И.А.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент



Ахмедзянова Ф.К.

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 образовательной программы

Дисциплина «Управление техническими системами и элементная база» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 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) Б1.О.14 «Физика»,
- б) Б1.О.15 «Химия»,
- в) Б1.О.19 «Теоретическая механика»,
- г) Б1.В.02 «Термодинамика».

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

- а) Б1.О.27 «Основы проектирования»,;
- б) Б1.В.07 «Процессы и аппараты химической технологии»,
- в) Б1.В.11 «Оборудование нефтегазопереработки»,
- г) Б1.О.32 «САПР в разработке технологического оборудования».

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 единиц, 216 часа.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции и	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Введение. Место дисциплины в подготовке инженера	5	6	-	6	3	16	Лабораторная работа, доклад
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	5	6	-	6	3	16	Лабораторная работа, расчетная работа
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	5	6	-	6	3	16	Лабораторная работа, расчетная работа, доклад
4	Основные понятия теории автоматического управления	5	6	-	6	3	17	Лабораторная работа, расчетная работа

5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	5	6	-	6	3	17	Лабораторная работа, расчетная работа
6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	5	6	-	6	3	17	Лабораторная работа, расчетная работа
ИТОГО		36		-	36	18	99	
Форма аттестации				Экзамен (27 часов)				

Таблица 16

№ 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	5	1	-	1	0,5	31	Лабораторная работа, доклад
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	5	1	-	1	0,5	31	Лабораторная работа, расчетная работа
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	5	2	-	2	1	31	Лабораторная работа, расчетная работа, доклад
4	Основные понятия теории автоматического управления	5	1	-	1	1	31	Лабораторная работа, расчетная работа
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	5	1	-	1	1	31	Лабораторная работа, расчетная работа
6	Автоматизированные системы управления	5	2	-	2	1	32	Лабораторная работа, расчетная работа

технологически ми параметрами (АСУТП)							
ИТОГО		8	-	8	4	187	
Форма аттестации				Экзамен (9 часов)			

5. *Содержание лекционных занятий по темам* (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

Таблица 2 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Место дисциплины в подготовке инженера	6	Место дисциплины в подготовке инженера	Введение в дисциплину, ее роль в подготовке технико-экономического обоснования проектов, в создании систем и средств автоматизации и управления Понятие о технических системах	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	6	Основные понятия метрологии и техники измерения Методы современной теории управления	Технологии проектирования, основные понятия и определения, технологический процесс как объект управления, способы управления технологическим процессом, структура и функции системы управления технологическими процессами (СУТП), основные функциональные блоки систем автоматического управления (САУ), локальные СУТП, технические средства САУ и их классификация по функциональному назначению.	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	6	Элементы проектирования систем автоматизации. Средства автоматического	Элементы структурных схем, проектирование локальных систем, функциональные схемы автоматизации, выбор точек контроля,	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>

			контроля технологических параметров	управления и сигнализации, способы обозначения технологического оборудования и средств автоматизации, выбор технических средств автоматизации.	
4	Основные понятия теории автоматического управления	6	Элементы теории автоматического управления. Основные понятия теории автоматического управления	Математическое описание систем управления, модели динамических управляемых объектов, уравнение Лагранжа, дифференциальные уравнения типовых управляемых процессов и технических объектов, установившиеся динамические процессы в технических системах, уравнение в переменных вход-выход; вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем, типовые звенья, структурные схемы САУ, применение графов для отображения системы САУ, типовые передаточные функции СА, понятие состояния, уравнения состояния линейных моделей динамических систем, матрица перехода; весовая матрица импульсная переходная функция.	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	6	Средства автоматического регулирования технологических параметров	Понятие об управляемости и наблюдаемости динамических систем, нелинейные модели непрерывно-дискретных систем управления, синтез корректирующих устройств, микропроцессоры в технических системах управления, управление сложными техническими	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>

				объектами	
6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	6	Системы автоматического регулирования. Принцип действия систем автоматического регулирования (САР)	Позиционные САР, одноконтурные САР непрерывного действия, типовые переходные процессы в САР, качественные показатели переходных процессов, типовые законы регулирования	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>

Таблица 2 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Место дисциплины в подготовке инженера	1	Место дисциплины в подготовке инженера	Введение в дисциплину, ее роль в подготовке технико-экономического обоснования проектов, в создании систем и средств автоматизации и управления Понятие о технических системах	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	1	Основные понятия метрологии и техники измерения Методы современной теории управления	Технологии проектирования, основные понятия и определения, технологический процесс как объект управления, способы управления технологическим процессом, структура и функции системы управления технологическими процессами (СУТП), основные функциональные блоки систем автоматического управления (САУ), локальные СУТП, технические средства САР и их классификация по функциональному назначению.	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>
3	Средства автоматического контроля технологически	2	Элементы проектирования систем автоматизации.	Элементы структурных схем, проектирование локальных систем, функциональные схемы	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>

	х параметров		Средства автоматического контроля технологических параметров	автоматизации, выбор точек контроля, управления и сигнализации, способы обозначения технологического оборудования и средств автоматизации, выбор технических средств автоматизации.	
4	Основные понятия теории автоматического управления	1	Элементы теории автоматического управления. Основные понятия теории автоматического управления	Математическое описание систем управления, модели динамических управляемых объектов, уравнение Лагранжа, дифференциальные уравнения типовых управляемых процессов и технических объектов, установившиеся динамические процессы в технических системах, уравнение в переменных вход-выход; вычисление передаточных функций одномерных и многомерных систем, типовые звенья, структурные схемы САУ, применение графов для отображения системы САУ, типовые передаточные функции СА, понятие состояния, уравнения состояния линейных моделей динамических систем, матрица перехода; весовая матрица импульсная переходная функция.	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	1	Средства автоматического регулирования технологических параметров	Понятие об управляемости и наблюдаемости динамических систем, нелинейные модели непрерывно-дискретных систем управления, синтез корректирующих устройств, микропроцессоры в технических системах	<i>ОПК-11., ОПК11.1</i>

				управления, управление сложными техническими объектами	
6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	2	Системы автоматического регулирования. Принцип действия систем автоматического регулирования (САР)	Позиционные САР, одноконтурные САР непрерывного действия, типовые переходные процессы в САР, качественные показатели переходных процессов, типовые законы регулирования	ОПК-11., ОПК11.1

6. Содержание практических занятий

Практические занятия для очной и заочной формы обучения по дисциплине «Управление техническими системами и элементная база» не предусмотрены.

7. Содержание лабораторных занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

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

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Место дисциплины в подготовке инженера	6	Исследование потенциометрического преобразователя Исследование системы измерения температуры на основе теристорного преобразователя	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	6	Анализ схем управления с реле времени и построение временных диаграмм	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	6	Знакомство с системой диспетчерского управления TRACE MODE.	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
4	Основные понятия теории автоматического управления	6	Знакомство с ПИД-регулятором Снятие АЧХ и ФЧХ	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	6	Исследование микропроцессоров в технических СУ	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
6	Автоматизированные	6	Анализ качественных	ОПК-11., ОПК11.1,

	системы управления технологическими параметрами (АСУТП)		показателей переходных процессов	ОПК 11.2, ОПК 11.3

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Место дисциплины в подготовке инженера	1	Исследование потенциометрического преобразователя Исследование системы измерения температуры на основе теристорного преобразователя	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	1	Анализ схем управления с реле времени и построение временных диаграмм	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	2	Знакомство с системой диспетчерского управления TRACE MODE.	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
4	Основные понятия теории автоматического управления	1	Знакомство с ПИД-регулятором Снятие АЧХ и ФЧХ	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	1	Исследование микропроцессоров в технических СУ	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	2	Анализ качественных показателей переходных процессов	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кабинета №320 кафедры ТМО с использованием специального лабораторного оборудования.

8. *Самостоятельная работа бакалавра занятий* (таблица 4 а – очная форма, таблица 5 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Место дисциплины в подготовке инженера	16	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе</i>	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3

2	Основные понятия метрологии и техники измерения	16	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка, подготовка доклада	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	16	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе, подготовка доклада	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
4	Основные понятия теории автоматического управления	17	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе	ОПК-11., ОПК11.1, 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., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	17	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3

Таблица 4 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Место дисциплины в подготовке инженера	31	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	31	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка, подготовка доклада	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	31	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе, подготовка	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3

			доклада	
4	Основные понятия теории автоматического управления	31	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	31	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	32	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к расчетной работе	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3

8.1 Контроль самостоятельной работы (таблица 5а – очная форма, таблица 5б – заочная форма)

Таблица 5а

/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Место дисциплины в подготовке инженера	3	Прием лабораторной работы и проверка отчета, проверка доклада	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	3	Прием лабораторной работы и проверка отчета, прием расчетной работы	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	3	Прием лабораторной работы и проверка отчета, проверка доклада, прием расчетной работы	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
4	Основные понятия теории автоматического управления	3	Прием лабораторной работы и проверка отчета, прием расчетной работы	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	3	Прием лабораторной работы и проверка отчета, прием расчетной работы	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	3	Прием лабораторной работы и проверка отчета, прием расчетной работы	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3

Таблица 5б

1	Введение. Место дисциплины в подготовке инженера	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета, проверка доклада	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
2	Основные понятия метрологии и техники измерения	0,5	Прием лабораторной работы и проверка отчета, прием расчетной работы	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
3	Средства автоматического контроля технологических параметров	1	Прием лабораторной работы и проверка отчета, проверка доклада, прием расчетной работы	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
4	Основные понятия теории автоматического управления	1	Прием лабораторной работы и проверка отчета, прием расчетной работы	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
5	Средства автоматического регулирования технологических параметров	1	Прием лабораторной работы и проверка отчета, прием расчетной работы	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3
6	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП)	1	Прием лабораторной работы и проверка отчета, прием расчетной работы	ОПК-11., ОПК11.1, ОПК 11.2, ОПК 11.3

9
Исползование рейтинговой системы оценки и знаний при оценке

е результатов деятельности студентов 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 определяются их сложностью. 5-ый семестр завершается проставлением оценки и соответствующего ей числа баллов до экзамена (36÷60), на экзамене(24÷40), общее число баллов (60÷73-удовл., 74÷86- хор., 87÷100-отл). Оценка каждого вида работы приведена в таблице.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение и защита лабораторных работ, выполнение расчетных работ, доклад. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

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

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.
Антимиров, В. М. Системы автоматического управления : учебное пособие для вузов / В. М. Антимиров ; под научной редакцией В. В. Телицина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9906-8.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/453362 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Ягодкина, Т. В. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Т. В. Ягодкина, В. М. Беседин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 470 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06483-4.	ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450572 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. 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 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].	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»
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»

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Управление техническими системами и элементная база» использование электронных источников информации:

1. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM» - режим доступа: <http://znanium.com/>
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
4. Электронный ресурс «Физическая энциклопедия». Форма доступа - http://femto.com.ua/articles/part_2/4051.html
5. Электронный ресурс «Наука и техника». Форма доступа - http://encyclopaedia.big.ru/enc/science_and_technology/TERMODINAMIKA.html
6. Электронный ресурс «Энергетика». Форма доступа - <http://forca.ru/>
7. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь

Хуснутдинова

Хуснутдинова А.В.

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.

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: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;

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 баз»
по направлению 15.03.01 «Технологические машины и оборудование»
для профиля «Оборудование нефтегазопереработки»
для набора обучающихся 2022 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 УМО