

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**  
в г. Губкине Белгородской области (ГФ НИТУ «МИСИС»)

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
ГФ НИТУ «МИСИС»  
от «23» июня 2023 г.  
протокол № 5

## Рабочая программа дисциплины Технические средства автоматизации

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>21.05.04 Горное дело</u>
Специализация	<u>Электрификация и автоматизация горного производства</u>
Квалификация	<u>Горный инженер (специалист)</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>8 ЗЕТ</u>

Часов по учебному плану	<u>288</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>36</u>
самостоятельная работа	<u>216</u>
часов на контроль	<u>36</u>
Семестр(ы) изучения	<u>9</u>

Формы контроля:  
экзамен в девятом семестре

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	9		Итого
	УП	РП	
Вид занятий			
Лекции	18	18	18
Практические	18	18	18
Лабораторные	-	-	-
Итого ауд.	36	36	36
Сам. работа	216	216	216
Часы на контроль	36	36	36
Итого:	288	288	288

Год набора 2023

Программу составил:  
Тараненко М.Е., доцент, к.т.н.  
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью

\_\_\_\_\_ *подпись*

Рабочая программа дисциплины  
Технические средства автоматизации

разработана в соответствии с ОС ВО:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень специалитета федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 Горное дело (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:  
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2023 года набора:  
21.05.04 Горное дело, Электрификация и автоматизация горного производства, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 23.06.2023 г., протокол №5

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
горного дела  
\_\_\_\_\_ *наименование кафедры*

Протокол от «08» июня 2023 г. № 6

Зам.зав. кафедрой ГД

\_\_\_\_\_ *подпись*

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

«08» июня 2023 г.

Руководитель ОПОП ВО  
Зам.зав.кафедрой ГД, к.т.н.

\_\_\_\_\_ *подпись*

А.А. Казанцев  
*И.О. Фамилия*

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

**Цель дисциплины** – получение представлений о современных средствах автоматизации и управления при решении инженерных и управленческих задач, о разработке современных систем управления различными промышленными механизмами, агрегатами и технологическими комплексами для различных отраслей промышленности.

**Задачи дисциплины:**

- получение общих представлений о принципах проектирования современных промышленных механизмов, агрегатов и технологических комплексов.
- овладение методами, приемами, способами выбора средств автоматизации для промышленных механизмов, агрегатов и технологических комплексов.
- изучение достоинств и недостатков различных средств автоматизации.

## 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Часть ОПОП ВО		Вариативная
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	
2.1.1	Математика 1	
2.1.2	Математика 2	
2.1.3	Математика 3	
2.1.4	Физика 1	
2.1.5	Физика 2	
2.1.6	Физика 3	
2.1.7	Информатика	
2.1.8	Теоретические основы электротехники	
2.1.9	Физические основы электроники	
2.1.10	Промышленная электроника	
2.2	<b>Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
2.2.1	Автоматизированный электропривод машин и установок горного производства	
2.2.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 3	
2.2.3	Производственная практика по получению профессиональных умений и навыков - 4	
2.2.4	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защите и процедуру защиты.	

## 3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПК-2: способен выполнять проектирование отдельных систем и узлов горных машин	
Знать:	З-1 Представление о устройстве, областях применения технических средств автоматизации.
Уметь:	У-1 Производить выбор технических средств автоматизации для горных машин.
Владеть навыком:	Н-1 Методами расчета и выбора технических средств автоматизации для горных машин.
ПК-4 готов выполнять подготовительные, вспомогательные и специальные виды работ при открытой и подземной разработке полезных ископаемых	
Знать:	З-1 Представление о структурах, принципах построения, областях применения и методах расчета основных электронных схем аналогового и цифрового действия.
Уметь:	У-1 Моделировать физические процессы, происходящие в электронных приборах и схемах.
Владеть навыком:	Н-1 Методами расчета и выбора электронных устройств для оборудования горного производства.
ПК-5: способен и готов создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства, осуществлять моделирование АСУТП	
Знать:	З-1 Принципы построения современных систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами, устройство, принцип действия и основные характеристики современных технических средств автоматизации и управления
Уметь:	У-1 Проектировать современные системы автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами, рассчитывать средства автоматизации и управления, выбирать средства автоматизации и управления.
Владеть навыком:	Н-1 Методами расчета средств автоматизации и управления, методами выбора средств автоматизации и управления, методами проектирования систем управления различными промышленными механизмами, агрегатами и технологическими комплексами для различных отраслей промышленности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Классификация, типовое обеспечение и интеграция современных автоматизированных систем управления.</b>	<b>9</b>	<b>4</b>			
1.1	Классификация современных технологических объектов управления. Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления. <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.2	Типовая структура автоматизированных технологических комплексов (АТК). Назначение и состав технических средств АТК. <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
1.3	Функциональное, алгоритмическое, программное, техническое, информационное и методическое обеспечения систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами. <i>/практика/</i>	9	2	ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Контрольно-измерительные и усилительные элементы систем управления</b>	<b>9</b>	<b>5</b>			
2.1	Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения). <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.2	Средства измерения температуры и давления. Уровнемеры и расходомеры. Оптоволоконные датчики. <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.3	Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения ИП. Интеллектуальные датчики и измерительные преобразователи <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
2.4	Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления <i>/практика/</i>	9	2	ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
<b>3</b>	<b>Раздел 3 Усилительные устройства</b>	<b>9</b>	<b>2</b>			
3.1	Классификация и общие сведения об усилителях систем автоматики. Усилители на транзисторах. Операционные усилители. Импульсные усилители. Усилители мощности. Магнитные усилители. Электромашинные усилители. <i>/лекция/</i>	9	2	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
<b>4</b>	<b>Раздел 4. Исполнительные устройства</b>	<b>9</b>	<b>5</b>			
4.1	Классификация исполнительных устройств. Назначение. Место исполнительного устройства в типовой системе управления. <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.2	Электрические машины. Методика выбора электродвигателя для систем автоматизации. Двигатель постоянного тока (ДПТ). Способы регулирования частоты вращения двигателя.. Асинхронный двигатель (АД). Способы регулирования частоты вращения двигателя <i>/лекция/</i>	9	2	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
4.3	Передаточная функция электродвигателя.. Исполнительный	9	2	ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1,	

	механизм типа МЭО. Исполнительный механизм типа МЭОФ <i>/практика/</i>				Л2.2	
<b>5</b>	<b>Раздел 5. Электромагнитные устройства автоматики</b>	<b>9</b>	<b>2</b>			
5.1	Электромагнитное реле постоянного и переменного тока.. Основные этапы работы реле. Основные параметры реле. Механическая и тяговые характеристики реле.. <i>/практика/</i>	9	2	ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
<b>6</b>	<b>Раздел 6. Программно-технические комплексы</b>	<b>9</b>	<b>6</b>			
6.1	Управляющие ЭВМ (УВМ), управляющие ВК (УВК). Устройства связи с объектом управления (УСО). Основные типы УСО, принципы организации. <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
6.2	Цифровые средства обработки информации в системах автоматизации и управления. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП). <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
6.3	Устройства ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов. Устройства гальванической развязки. <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
6.4	Классификация, основные характеристики интерфейсов систем автоматизации и управления. Системные (внутримашинные) интерфейсы, интерфейсы персональных компьютеров типа IBM PC, приборные интерфейсы. Интерфейсы устройств ввода/вывода (периферийных устройств). Последовательные интерфейсы: RS 232C, RS 485 и др. Параллельные интерфейсы <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
6.5	Интерфейсы устройств ввода/вывода (периферийных устройств). Последовательные интерфейсы: RS 232C, RS 485 и др. Параллельные интерфейсы <i>/практика/</i>	9	2	ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
<b>7</b>	<b>Раздел 7. Регуляторы</b>	<b>9</b>	<b>3</b>			
7.1	Классификация регуляторов. ПИД -, позиционные и импульсные регуляторы. Поведение П-, ПИ-, ПД- и ПИД – регуляторов при подаче на их вход некоторого аналогового сигнала. <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
7.2	Передаточные функции и переходные характеристики П-, ПИ- ПД- и ПИД-регуляторов. Параметры настройки Область применения Классификация и назначение регуляторов ТРМ. <i>/практика/</i>	9	2	ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
<b>8</b>	<b>Раздел 8. Преобразователи ЦАП и АЦП</b>	<b>9</b>	<b>4</b>			
8.1	Цифроаналоговый преобразователь (ЦАП). Основные параметры. Смещенный и дополнительный двоичный код. Область применения. Функциональная схема типового ЦАП. Назначение элементов. Таблица числовых значений. <i>/лекция/</i>	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
8.2	Аналого-цифровой преобразователь (АЦП). Основные параметры. Область применения. Принципы построения АЦП: методы параллельного кодирования и последовательного приближения. Принципы построения	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	

	АЦП: методы одно- и двухстадийного интегрирования. /лекция/					
8.3	Преобразователи частота-напряжение, напряжение-частота, ШИМ, ФИМ. Схемы, назначение элементов. /практика/	9	2	ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
<b>9</b>	<b>Раздел 9. Контроллеры</b>	<b>9</b>	<b>5</b>			
9.1	Микро ЭВМ и микроконтроллеры. Промышленные компьютеры /лекция/	9	1	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
9.2	Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Состав ПЛК. Языки программирования ПЛК Методика выбора ПЛК /практика/	9	2	ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
9.3	Программируемые контроллеры зарубежного производства. Программируемые контроллеры Российского производства. /практика/	9	2	ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
<b>10</b>	<b>Самостоятельная работа студента</b>	<b>9</b>	<b>216</b>			
10.1	Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературных и электронных источников информации по теме «Технические средства автоматизации»	9	66	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.2	Подготовка к практическим работам раздела 1.	9	10	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.3	Подготовка к практическим работам раздела 2.	9	10	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.4	Подготовка к практическим работам раздела 4.	9	10	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.5	Подготовка к практическим работам раздела 5.	9	10	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.6	Подготовка к практическим работам раздела 6.	9	10	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.7	Подготовка к практическим работам раздела 7.	9	10	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.8	Подготовка к практическим работам раздела 8.	9	15	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.9	Подготовка к практическим работам раздела 9.	9	15	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.10	Подготовка и защита реферата №1	9	30	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
10.11	Подготовка и защита реферата №2	9	30	ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1.	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	
<b>11</b>	<b>Контроль</b>	<b>9</b>	<b>36</b>			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости  
(ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1)**

**Вопросы для проверки знаний:**

1. Классификация современных технологических объектов управления.
2. Классы и типовые структуры систем автоматизации и управления.
3. Типовая структура автоматизированных технологических комплексов (АТК).
4. Назначение и состав технических средств АТК.
5. Принципы комплексирования: типизация, унификация, децентрализация, магистрально-модульный принцип построения АТК.
6. Типовое обеспечение АТК.
7. Унификация типовых решений АТК.
8. Датчики. Назначение, основные группы датчиков и физические принципы действия.
9. Датчики скорости (частоты вращения), угла поворота, положения (перемещения).
10. Уровнемеры и расходомеры.
11. Оптоволоконные датчики.
12. Измерительные преобразователи (ИП). Назначение, классификация, принципы построения ИП.
13. Интеллектуальные датчики и измерительные преобразователи.
14. Организация измерительных каналов в системах автоматизации и управления.
15. Классификация и общие сведения об усилителях систем автоматики.
16. Усилители на транзисторах.
17. Импульсные усилители.
18. Усилители мощности.
19. Магнитные усилители.
20. Электромашинные усилители.
21. Классификация исполнительных устройств. Назначение. Место исполнительного устройства в типовой системе управления.
22. Двигатель постоянного тока (ДПТ). Способы регулирования частоты вращения двигателя.
23. Асинхронный двигатель (АД)..
24. Передаточная функция электродвигателя.
25. Исполнительный механизм типа МЭО.
26. Исполнительный механизм типа МЭОФ.
27. Электромагнитное реле постоянного и переменного тока.
28. Основные этапы работы реле.
29. Классификация реле.
30. Основные параметры реле.
31. Механическая и тяговые характеристики реле.
32. Управляющие ЭВМ (УВМ), управляющие ВК (УВК).
33. Устройства связи с объектом управления (УСО).
34. Основные типы УСО, принципы организации.
35. Цифровые средства обработки информации в системах автоматизации и управления.
36. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи (ЦАП, АЦП).
37. Устройства ввода и вывода аналоговых и дискретных сигналов.
38. Устройства гальванической развязки.
39. Классификация, основные характеристики интерфейсов систем автоматизации и управления.
40. Системные (внутримашинные) интерфейсы, интерфейсы персональных компьютеров типа IBM PC, приборные интерфейсы.
41. Интерфейсы устройств ввода/вывода (периферийных устройств).
42. Последовательные интерфейсы: RS 232C, RS 485 и др.
43. Параллельные интерфейсы.
44. Классификация регуляторов. ПИД - , позиционные и импульсные регуляторы.
45. Поведение П-, ПИ-, ПД- и ПИД – регуляторов при подаче на их вход некоторого аналогового сигнала.
46. Передаточные функции и переходные характеристики П-, ПИ- ПД- и ПИД- регуляторов.
47. Параметры настройки ПИД-регуляторов.
48. Область применения ПИД-регуляторов.
49. Классификация и назначение регуляторов ТРМ.
50. Преобразователи частота-напряжение, напряжение-частота, ШИМ, ФИМ. Схемы, назначение элементов.
51. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).
52. Состав ПЛК.
53. Языки программирования ПЛК.
54. Методика выбора ПЛК.
55. Программируемые контроллеры зарубежного производства.
56. Программируемые контроллеры Российского производства.
57. Микро ЭВМ и микроконтроллеры.
58. Промышленные компьютеры.

**Вопросы для проверки умений и навыков (ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1):**

1. Какое алгоритмическое обеспечение применяется для систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами?
2. Какое программное обеспечение применяется для систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами?

3. Какое техническое обеспечение применяется для систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами?
4. Какое информационное обеспечение применяется для систем автоматизации и управления техническими объектами и технологическими процессами?
5. Какие технические средства применяются для измерения температуры?
6. Какие технические средства применяются для измерения давления газов?
7. В чем заключается преимущество операционных усилителей?
8. Основные недостатки магнитных усилителей перед электронными.
9. Методика выбора электродвигателя для систем автоматизации.
10. Какие существуют способы регулирования частоты вращения асинхронного двигателя?
11. Какие существуют типы аналогово- цифровых преобразователей (АЦП) ?
12. Какие существуют типы цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП) ?
13. В чем заключается отличие программируемого контроллера от компьютера?

**Темы для рефератов (ПК-2: 3-1; ПК-4: 3-1; ПК-5: 3-1) (ПК-2: У-1, Н-1; ПК-4: У-1, Н-1; ПК-5: У-1, Н-1):**

1. Технические средства измерения температуры.
2. Технические средства для измерения давления
3. Интеллектуальные датчики и измерительные преобразователи
4. Частотно-регулируемый асинхронный двигатель
5. Последовательные интерфейсы ввода-вывода
6. П, ПИ, ПИД регуляторы и их применение в схемах автоматизации технологических процессов
7. Реверсивные тиристорные преобразователи.
8. Преобразователи частоты и их характеристики.
9. Тиристорные регуляторы переменного напряжения.
10. Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Особенности микроконтроллеров.

**Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)**

Практические работы в семестре  
 Реферат №1  
 Реферат №2

**Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена**

Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса из установленного перечня по темам, изложенным в данной РПД. Билеты хранятся на кафедре и утверждены заведующим кафедрой.

**Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)**

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: экзамен в 9 семестре.
- Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости – бально-рейтинговая:
  - посещение лекций - 1 балл за одно занятие (всего 9 занятий), итого не более 9 баллов;
  - выполнение практических работ – по 4 балла за каждую практическую работу (8 работ), итого не более 32 баллов.
  - подготовка и защита реферата №1 – 9 баллов;
  - подготовка и защита реферата №2 – 9 баллов;
 За выполнение работ – 50 баллов.

ИТОГО: не более 60 баллов в семестре.

- Условие допуска к экзамену по дисциплине - наличие не менее 50 баллов семестровой работы.
- Методика расчета оценки на экзамене:  
 Ответ на экзамене оценивается в 50 баллов: до 50 баллов за ответ на три теоретические вопросы. Критерии определения оценок на экзамене изложены в разделе 5 Положения о промежуточной аттестации студентов ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" (П 239.09-14).

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)**

**6.1. Рекомендуемая литература**

**6.1.1 Основная литература**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Елизаров И. А.	Технические средства автоматизации и управления. В 3 частях. Ч.2 : учебное пособие	Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122986.html">https://www.iprbookshop.ru/122986.html</a>	Тамбов : Тамбовский государственный технический университет,



				ЭБС АСВ, 2021
Л 1.2	Старостин А. А.	Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие	Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/68302.html">https://www.iprbookshop.ru/68302.html</a>	Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015

#### 6.1.2 Дополнительная литература

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Немченко В. И.	Проектирование установки датчиков и средств автоматизации на технологическом оборудовании : учебное пособие	Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/90884.html">https://www.iprbookshop.ru/90884.html</a>	Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017
Л 2.2	В. В. Тугов, А. И. Сергеев, Д. А. Проскурин, А. Л. Коннов	Технические средства автоматизации и управления. Часть 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления : учебное пособие	Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/69956.html">https://www.iprbookshop.ru/69956.html</a>	Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016

#### 6.1.3 Методические материалы

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э 1	<a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a>
Э 2	

#### 6.3. Перечень программного обеспечения

П 1	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc
П 2	ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И 1	
И 2	

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

7.1	Для проведения практических занятий используется аудитория № 411. Используемое оборудование: компьютер с установленным ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc, Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc и мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro.
-----	---

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная работа студентов по изучению дисциплины базируется на аудиторных и внеаудиторных занятиях. Аудиторные занятия состоят из лекций, лабораторных работ и практических занятий, которые проводятся по расписанию. Внеаудиторная (самостоятельная) работа предусматривает изучение теоретических основ дисциплины по учебникам и научно-технической литературе.

В программе дисциплины приведено наименование и содержание тем, подлежащих изучению. Темы дисциплины, которые студенты должны изучить самостоятельно, указаны в разделе «Самостоятельная работа».

Знания, умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях, практических занятиях и самостоятельно, преподаватель контролирует на практических занятиях и на экзамене.