

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 17.08.2024 11:04:06  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
Новотроицкий филиал

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Основы микропроцессорной техники

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль Прикладная информатика в технических системах

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	108	Формы контроля на курсах: зачет с оценкой 5
в том числе:		
аудиторные занятия	20	
самостоятельная работа	84	
часов на контроль	4	

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Лабораторные	6	6	6	6
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	84	84	84	84
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Усатый Д. Ю.*

Рабочая программа

**Основы микропроцессорной техники**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 Прикладная информатика, 09.03.03\_23\_Прикладная информатика\_ПрПИВТС\_заоч.rlx Прикладная информатика в технических системах, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2022, протокол № 35

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 Прикладная информатика, Прикладная информатика в технических системах, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2022, протокол № 35

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 06.03.2024 г., №3

Руководитель подразделения к.п.н., доцент Мажирин Р.Е.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Формирование знаний о принципах построения микропроцессорных систем (МПС), микропроцессоров и микроконтроллеров, их функционирования, приобретения навыков программирования, моделирования и отладки электронных устройств на микроконтроллерах.
1.2	Задачи: формирование у студентов необходимых знаний в области построения микропроцессорной базы и анализ команд, используемых при настройке микропроцессоров.

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Интеллектуальные технологии в металлургии	
2.1.2	Интеллектуальные технологии в энергетике	
2.1.3	Моделирование металлургических процессов с использованием современных программных продуктов	
2.1.4	Управление техническими системами	
2.1.5	Электротехника, электроника и схемотехника	
2.1.6	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	
2.1.7	Компьютерная графика	
2.1.8	Языки программирования	
2.1.9	Архитектура ЭВМ и систем	
2.1.10	Информатика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>ПК-1: Способен выполнять работы по критическому анализу функционирования технических систем, выявлять объекты информатизации и осуществлять работу по созданию или совершенствованию информационной системы</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1-31 методы проведения эксперимента, виды и планы эксперимента, их особенности и область применения	
<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-2-31 технические характеристики, конструкционные особенности разрабатываемых и используемых технических средств	
<b>ПК-1: Способен выполнять работы по критическому анализу функционирования технических систем, выявлять объекты информатизации и осуществлять работу по созданию или совершенствованию информационной системы</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1-У1 определять цели и задачи эксперимента, составлять план эксперимента	
<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-2-У1 применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений	
<b>ПК-1: Способен выполнять работы по критическому анализу функционирования технических систем, выявлять объекты информатизации и осуществлять работу по созданию или совершенствованию информационной системы</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1-В1 методами расчета погрешностей функций, приближенных значений параметров при оценке основных производственных фондов	
<b>ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-2-В1 методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснования принятия решений	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Раздел 1. Микроконтроллеры. Общие сведения</b>							
1.1	Обзор микроконтроллеров фирмы SIEMENS. Система обозначений микроконтроллеров SIEMENS. Архитектура микроконтроллера SIEMENS. Архитектура ядра микроконтроллера SIEMENS. Цоколевка микроконтроллера SIEMENS. Структурная схема микроконтроллера SIEMENS /Лек/	5	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
1.2	Система обозначений микроконтроллеров SIEMENS Цоколевка микроконтроллера SIEMENS /Пр/	5	1	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		
1.3	Знакомство с TinkerCAD /Лаб/	5	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		Р1
1.4	Анализ альтернативных микроконтроллеров других производителей. Исследование пинов микроконтроллера SIEMENS. Дисассемблирование программного кода /Ср/	5	15	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			Р1
	<b>Раздел 2. Раздел 2. Регистры</b>							
2.1	Память программ. Оперативная память. Энергонезависимая память данных. Работа с портами ввода-вывода. Регистр состояния SREG. Флаги регистра SREG. /Лек/	5	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.2	Работа с портами ввода-вывода Регистр состояния SREG /Пр/	5	1	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5			
2.3	Применение таймеров /Лаб/	5	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие		Р2

2.4	Память программ. Память данных. Счетчик команд и выполнение программы. Команды условного и безусловного перехода. Таблица векторов и обработка прерываний. /Ср/	5	18	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5				Р2
	<b>Раздел 3. Раздел 3. Таймеры</b>								
3.1	8-битный таймер-счетчик Т0. 16-битный таймер-счетчик Т1. 8-битный таймер-счетчик Т2. Сторожевой таймер прерывания. Внешние прерывания. Режимы пониженного энергопотребления. Тактирование микроконтроллера. Генератор с внешним резонатором. Низкочастотный кварцевый генератор. Внешний сигнал синхронизации. Генератор с внешней RC-цепочкой. Внутренний калиброванный RC-генератор. Аналоговый компаратор /Лек/	5	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5				
3.2	8-битный таймер-счетчик Т0 16-битный таймер-счетчик Т1 /Пр/	5	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие			
	<b>Раздел 4. Раздел 4. Индикация</b>								
4.1	Аналого-цифровой преобразователь. Семисегментный индикатор. Динамическая индикация символов. /Лек/	5	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5				
4.2	Семисегментный индикатор Динамическая индикация символов /Пр/	5	2	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.2Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Групповое занятие			
4.3	Предделители таймеров. Режимы работы таймеров. Управление тактовым сигналом. Аналоговый компаратор. Функционирование и повышение точности преобразования АЦП /Ср/	5	10	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5				
4.4	Выполнение контрольной (домашней) работы /Ср/	5	20	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5				Р3

4.5	Подготовка к зачету с оценкой /Ср/	5	21	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		КМ1	
4.6	Проведение зачета с оценкой /Экзамен/	5	4	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э3 Э4 Э5		КМ1	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Теоретические вопросы для подготовки к промежуточной аттестации	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные характеристики микроконтроллера ATmega 8535.</li> <li>2. Организация памяти микроконтроллера ATmega 8535.</li> <li>3. Прерывания микроконтроллера. Таблица прерываний.</li> <li>4. Порты ввода вывода микроконтроллера ATmega 8535. Принцип настройки и основ-ные регистры.</li> <li>5. 8-и разрядные таймеры счетчики. Режим быстрого ШИМ.</li> <li>6. 8-и разрядные таймеры/счетчики. Режим центрированного (фазового) ШИМ.</li> <li>7. 8-и разрядные таймеры/счетчики. Режим сброса при совпадении.</li> <li>8. Аналогово-цифровой преобразователь микроконтроллера ATmega 8535. Принцип на-стройки и основные регистры.</li> <li>9. Использование прерываний при работе с аналогово-цифровым преобразователем микро-контроллера ATmega 8535.</li> <li>10. Режимы работы индикации микроконтроллера ATmega 8535.</li> <li>11. Каким образом реализуется управление тиристорным преобразователем с помощью СИФУ?</li> <li>12. Для чего необходима синхронизация с сетью?</li> <li>13. Каким образом задаётся угол управления?</li> <li>14. Поясните принцип работы принципиальной схемы СИФУ?</li> <li>15. Каким образом формируются прямоугольные импульсы?</li> <li>16. Какая интегральная схема называется микроконтроллером?</li> <li>17. Какая информация хранится в памяти данных микроконтроллера?</li> <li>18. Какая информация хранится в памяти программ микроконтроллера?</li> <li>19. Какая память микроконтроллера является энергонезависимой?</li> <li>20. Чем определяется разрядность микроконтроллера?</li> </ol>

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1 Знакомство с TinkerCAD	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чем отличаются цифровые входы/выходы от аналоговых?</li> <li>2. Как в коде настроить цифровой выход на запись дан-ных? На чтение?</li> <li>3. Какие команды позволяют записать и прочитать данные из цифрового или аналогового входа?</li> <li>4. Что такое ШИМ? Преимущества и недостатки ШИМ.</li> <li>5. Чем отличается режим OUTPUT от режима INPUT?</li> </ol>
P2	Лабораторная работа №2 Применение таймеров	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите разрядность таймера T0? T1? T2?</li> <li>2. Какие функции в программе могут выполнять тай-меры?</li> <li>3. Перечислите регистры ввода/вывода, управляющие работой таймера T0?</li> <li>4. В каких режимах с ШИМ могут работать таймеры микроконтроллера Atmega8535?</li> <li>5. Как настроить таймеры T0/T2 для работы в режи-мах быстрого ШИМ?</li> </ol>

РЗ	Контрольная (домашняя) работа	ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1	Задание №1. Разработать логическую систему автоматизации – составить программу для своего варианта по реализации заданных логических уравнений. Работоспособность программы проверить с помощью двух возможных вариантов, чтобы ответ был равен "0" и "1". Привести программный код на языке Assembler и скрины симулятора микроконтроллера AVR, подтверждающие работоспособность программы. Задание №2. Разработать программу, осуществляющую суммирование двух 4-х разрядных двоичных чисел. Первое число подается на выходы PA0-PA3, второе PA4-PA7, результат выводится в порт «С».
----	-------------------------------	-------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)**

Проведение экзамена не предусмотрено.

**5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)**

При оценке результатов выполнения контрольной (домашней) работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

«зачтено»: Выполнены все задания контрольной работы, либо допущены незначительные ошибки при выполнении.

«не зачтено»: Студент не выполнил или выполнил неправильно задания контрольной работы.

При оценке результатов защиты отчетов по лабораторным работам используется бинарная система («зачтено» / «не зачтено»), которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

«зачтено» - Выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы.

«не зачтено» - Студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

Оценка результатов зачёта с оценкой осуществляется по бальной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Зачёт с оценкой считается пройденным успешно, если при его проведении получена оценка не ниже «удовлетворительно».

При поведении зачета с оценкой критериями оценки являются:

«Отлично»: Все вопроса билета изложены полно (в рамках программы курса или лекционного курса) и точно. Способность самостоятельно мыслить, ясно и последовательно излагать содержание ответа, умение обобщать материал, делать выводы. Правильные ответы на дополнительные (проверочные) вопросы в рамках билета. Подробное изложение основных положений ответа в Листе устного опроса.

«Хорошо»: Все вопросы или один из них в целом раскрыты, но изложены недостаточно полно (не менее, чем на 80 – 90 %), либо в ответе содержатся неточности (в терминах, хронологии, в названии термина при понимании его сути и т.д.). Наличие достаточно подробных записей в Листе устного опроса.

«Удовлетворительно»: Изложение каждого вопроса в не менее, чем на 60 %, грубые ошибки в периодизациях, классификациях, трактовке основных понятий и т.д. Незнание одного из вопросов может быть компенсировано другим вопросом (на усмотрение преподавателя) при соответствующей записи в Листе устного опроса. Непоследовательное изложение материала, неумение делать выводы.

«Неудовлетворительно»: Отсутствие записей в Листе устного опроса, отказ от ответа, подмена одного вопроса другим, наличие шпаргалки. Изложение вопросов менее, чем на 60 %. Незнание основных понятий и положений темы. Неспособность связно изложить материал.

При поведении зачета с оценкой в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

«Отлично»: Получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время.

«Хорошо»: Получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время.

«Удовлетворительно»: Получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**6.1. Рекомендуемая литература**

**6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Пильщиков В.Н.	Программирование на языке ассемблера IBM PC : учебное пособие		Москва: Диалог-МИФИ, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=447687">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=447687</a>
Л1.2	Новиков Ю.В.	Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие		М.: БИНОМ, 2012,

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
--	---------------------	----------	------------	------------------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Данилов И.А.	Общая электротехника с основами электроники: Учеб. пособие		М.: Высшая школа, 2000,
Л2.2	Водовозов А.М	Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие		Вологда: Инфра-Инженерия, 2016, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444183">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444183</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Хусаинов Р.З., Качалов А.В.	Программирование микроконтроллера ATmega 8535 на ассемблере: Методические указания к выполнению лабораторных работ		Челябинск, Учтех-Профи, 2013, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>
Л3.2	Алиев М. Т. , Буканова Т. С.	Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR: лабораторный практикум		Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016 , <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=459452">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=459452</a>
Л3.3	Басков С.Н.	Основы микропроцессорной техники: Методические указания для выполнения курсовой работы		НФ НИТУ МИСиС, 2016, <a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>

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

Э1	официальный сайт компании Atmel	<a href="http://www.atmel.com">www.atmel.com</a>
Э2	Основы микропроцессорной техники	<a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>
Э3	Российская научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Э4	НФ НИТУ МИСиС	<a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>
Э5	КиберЛеника	<a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>

### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Mathcad 14.0 University Classroom Perpetual
П.2	Micro-Cap 10 Evaluation
П.3	Microsoft Teams
П.4	Zoom
П.5	MATLAB & Simulink

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

И.1	1. <a href="http://кафедра-ээ.рф/">http://кафедра-ээ.рф/</a> - сайт кафедры «Электроэнергетика иэлектроекника».
И.2	2. <a href="http://www.atmel.com">www.atmel.com</a> – официальный сайт компании Atmel.
И.3	3. <a href="http://www.gaw.ru/">http://www.gaw.ru/</a> - справочник по электронным компонентам.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
139	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели на 24 места для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера Logitech, колонки, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В процессе изучения дисциплины выделяют два вида самостоятельной работы: - аудиторная; - внеаудиторная. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя. Внеаудиторная самостоятельная работа - планируемая учебная работа обучающимся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа, не предусмотренная программой учебной дисциплины, раскрывающей и конкретизирующей ее содержание, осуществляется обучающимися инициативно, с целью реализации собственных учебных и научных интересов. Для более эффективного



выполнения самостоятельной работы по дисциплине преподаватель рекомендует источники для работы, характеризует наиболее рациональную методику самостоятельной работы, демонстрирует ранее выполненные обучающимися работы и т. п. Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать индивидуальные особенности обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов online (работа в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначена для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas.) и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Возможно проведение синхронной работы со студентами с использованием Microsoft Teams или Zoom. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.