

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 31.08.2023 10:08:55  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

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)

### Промышленные сети

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 20

самостоятельная работа 120

часов на контроль 4

Формы контроля на курсах:  
зачет с оценкой 5

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	6	6	6	6
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	120	120	120	120
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Рабочая программа

**Промышленные сети**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ от 05.03.2020 г. № № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, 13.03.02\_21\_Электроэнергетика и электротехника\_ПрЭПиА\_заоч\_2020.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 21.04.2021, протокол № 30

Утверждена в составе ОПОП ВО:

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника Профиль. Электропривод и автоматика, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 21.04.2021, протокол № 30

Рабочая программа одобрена на заседании

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

Протокол от 09.06.2022 г., №6

Руководитель подразделения Мажирова Раиса Евгеньевна

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью освоения дисциплины является – приобретение знаний и навыков проектирования и применения сетей обмена информацией в распределенных автоматизированных измерительных системах и системах управления технологическими процессами.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение технологий, используемых в автоматических и автоматизированных системах;
1.4	- освоение современных программно-технических средств и приобретение практических навыков их применения в автоматизированных системах: написание программ промышленных контроллеров, разработке человеко-машинного интерфейса и SCADA- приложений.

**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	Проектирование электротехнических устройств	
2.1.2	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.1.3	Промышленные контроллеры	
2.1.4	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.1.5	САПР устройств электроники	
2.1.6	Электрические и электронные аппараты	
2.1.7	Элементы систем автоматики	
2.1.8	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
<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-3: Способен эксплуатировать электромеханические системы и автоматизированные системы управления электроприводов</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-31 технические характеристики, конструкционные особенности разрабатываемых и используемых технических средств	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У1 применять методы проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений	
<b>Владеть:</b>	
ПК-3-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. Интерфейсы</b>								
1.1	Общие сведения о промышленных сетях. Классификация промышленных сетей. /Лек/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	
1.2	Изучение интерфейсов RS-485, RS-422 и RS-232. /Пр/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	
1.3	Моделирование коллизий в промышленном Ethernet. Определение предельно допустимой нагрузки в сегменте сети промышленного Ethernet при пуассоновском входящем потоке /Лаб/	5	6	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	Р1,Р2

1.4	Сопоставление модели OSI и моделей промышленных сетей. Причины многообразия промышленных сетей и их предметная направленность. Стандартизация и многоуровневая модель. Зависимость скорости передачи от длины линии интерфейса RS-485. /Ср/	5	30	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	Р4
<b>Раздел 2. Архитектура промышленных сетей</b>								
2.1	PROFIBUS и MODBUS технологии /Лек/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	
2.2	Архитектура промышленных сетей Profibus, Modbus, Ethernet /Пр/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	
2.3	Алгоритм «агрессивного захвата среды» в промышленном Ethernet. Построение зависимости нагрузки портов коммутатора от порога срабатывания алгоритма. Промышленный Ethernet с коммутатором. Локализация трафика рабочих групп промышленного Ethernet посредством 4-портового коммутатора /Лаб/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	Р3
2.4	Промышленная сеть Profibus. Особенности физического и канального уровней, назначение полей заголовков. Profibus DP коммуникационный профиль, передача сообщений. Физические среды и интерфейсы промышленных сетей. Промышленная сеть Modbus. Промышленный ETHERNET. Базовые требования для промышленного Ethernet. Смысл и способы параллельного (PRP) и кольцевого (MRP) резервирования каналов связи. Бесшовное резервирование (HSR). /Ср/	5	50	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	Р4
<b>Раздел 3. Беспроводные локальные сети. Синхронизация времени</b>								
3.1	Основы беспроводных локальных сетей. /Лек/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	

3.2	Точное время, синхронный Ethernet /Пр/	5	2	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	
3.3	Проблемы беспроводных сетей. Промышленное коммуникационное оборудования известных мировых разработчиков. Синхронизация времени в системах автоматики и телемеханики. Цели, структура, точность, потребители. Точности синхронизации в электроэнергетической области. Протоколы синхронизации. Беспроводные локальные сети. Особенности использования кодов Баркера. Рабочие частоты беспроводных локальных сетей. /Ср/	5	40	ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1		КМ1	Р4

### 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	Зачет с оценкой	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модель OSI стандартной промышленной сети.</li> <li>2. Каковы основные требования к открытой промышленной сети?</li> <li>3. Достоинства и недостатки топологических схем промышленной сети.</li> <li>4. Краткая характеристика портов RS-232/422/485.</li> <li>5. Краткая характеристика порта Ethernet.</li> <li>6. Основные характеристики промышленных сетей и способы их оценки.</li> <li>7. Способы организации взаимодействия узлов сети.</li> <li>8. Как обеспечивается помехозащищенность промышленных сетей?</li> <li>9. Общая характеристика сетей HART.</li> <li>10. Общая характеристика сетей Modbus Serial.</li> <li>11. Из каких полей состоит запрос (ответ) сети Modbus ASCII (RTU)</li> <li>12. Общая характеристика стандарта сети CAN.</li> <li>13. Структура фрейма протокола CAN.</li> <li>14. Общая характеристика сетей Profibus.</li> <li>15. Общая характеристика сетей Foundation Fieldbus.</li> <li>16. Как разрешаются коллизии в сетях с несколькими ведущими?</li> <li>17. Контроллеры промышленных сетей.</li> <li>18. Инструментальные средства тестирования сетей.</li> <li>19. Библиотека функций Modbus среды LabVIEW.</li> <li>20. Библиотека функций CAN среды LabVIEW.</li> <li>21. Конфигурирование серверов в среде LabVIEW</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
Р1	Лабораторная работа №1	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Моделирование коллизий в промышленном Ethernet. Определение предельно допустимой нагрузки в сегменте сети промышленного Ethernet при пуассоновском входящем потоке

P2	Лабораторная работа №2	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Промышленный Ethernet с коммутатором. Локализация трафика рабочих групп промышленного Ethernet посредством 4-портового коммутатора
P3	Лабораторная работа №3	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Алгоритм агрессивного захвата среды в промышленном Ethernet. Построение зависимости нагрузки портов коммутатора от порога срабатывания алгоритма
P4	Контрольная работа	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Выполняется по индивидуальному заданию

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

Проведение экзамена не предусмотрено.

Дистанционно зачет с оценкой может проводиться в LMS Canvas. Тест содержит 30 заданий. На решение отводится 30 минут. Разрешенные попытки - одна.

Образец заданий для зачета с оценкой, проводимого дистанционно в LMS Canvas:

1. АСУ называют:

- А) машинной системой.
- Б) человеко-машинной системой.
- В) аппаратной машиной

2. Критериями управления АСУТП являются:

- А) технико-экономические показатели.
- Б) монтажно-технические показатели.
- В) технические показатели.

3. Что образует АСУТП совместно с ТОУ:

- А) технологический процесс
- Б) технико-экономический показатель
- В) программно-технический комплекс

4. Основной программой верхнего уровня служат :

- А) пакеты SCADA
- Б) пакет Profu bus
- В) HART протокол

5. Программно-технический комплекс (ПТК) - это :

- А) это программа связи с конкретным источником данных и сервером.
- Б) это много портовый повторитель сетевого интерфейса с равноправными портами.
- В) это комплекс предназначен для формирования информации, ее обработки, хранения и управления объектами

6. Для связи со старшими ВУ ПТК, какую сеть желательно использовать:

- А) стандарта CAN
- Б) стандарта SNN
- В) стандарта DDE

7. Многофункциональный контроллер (МФК) предназначен как для:

- А) для контроля, настройки и программирования контроллеров всех типов, входящих в ПТК
- Б) обеспечивает возможность просмотра значений параметров
- В) для ввода/вывода сигналов непосредственно через УСО

8. Программное обеспечение ПТК включает:

- А) ОС вычислительных узлов; драйверы и тестирующие программы; системы реального времени; инструментальное ПО для разработки прикладных программ
- Б) ввод аналоговых сигналов среднего уровня; ввод дискретных сигналов постоянного напряжения и тока
- В) нормализация аналогового сигнала; предварительную низкочастотную фильтрацию от помех различного происхождения.

9. ПТК должен содержать следующие типы СРВ:

- А) для сети Profibus DP
- Б) для PC-совместимых контроллеров; для АРМ операторов, инженеров АСУ
- В) для Linux, Windows CE или DOS

10. Какие требования предъявляются к промышленным компьютерам:

- А) защита от пыли и влаги в окружающей среде, изменениями температурных режимов, повышенной вибрацией, наличием сильных электромагнитных полей.
- Б) защита от пыли и влаги в окружающей среде, ударопрочность, энергоёмкость.
- В) защита от пыли и влаги в окружающей среде, ударопрочность, надёжность.

11. Что такое гальваническая связь:  
А) это приведение границ шкалы первичного непрерывного сигнала Д или ПИП к одному из стандартных диапазонов входного сигнала аналого-цифрового преобразователя  
Б) это связь электронных (электрических) элементов и схем, реализуемая посредством активных сопротивлений (резисторов) устройства.  
В) это ограничение полосы частот первичного непрерывного сигнала в целях снижения влияния на результат измерения помех различного происхождения.
12. На какие виды разделяются фильтры?  
А) нижних частот, верхних частот, полосопропускающие и полосозаграждающие.  
Б) нижних частот, верхних частот, ультразвуковых частот  
В) низких частот, верхних частот, коротких и ультразвуковых частот
13. Какие достоинства аналоговых модулей УСО верны?  
А) обладают высокой точностью, хорошей линейностью, воспроизводимостью преобразований, надежностью  
Б) обладают экономичностью, ударопрочностью, высокой точностью  
В) обладают малыми размерами, высокой точностью и влага защищенностью
14. В какой корпус чаще всего заключен модуль ввода вывода ADAM?  
А) в металлический  
Б) в пластмассовый  
В) модуль не заключен в корпус
15. Какой коэффициент имеет идеальный фильтр низких частот?  
А) единичный коэффициент  
Б) нулевой коэффициент  
В) коэффициент равный 1,234
16. Компьютерный интерфейс это:  
А) это программа связи с конкретным источником данных и сервером  
Б) это аппаратное или программное обеспечение, необходимое для связи одного устройства с другим или для связи пользователя с компьютером.  
В) это интерфейс подключения датчиков и исполнительного механизма, осуществляет коммуникацию между датчиками, исполнительными механизмами.
17. Интерфейс RS-232C скорость передачи данных составляет:  
А) от 10 до 300 байт  
Б) от 50 до 38400 байт  
В) от 256 до 1024 байт
18. В чем отличие коммутаторов от концентраторов:  
А) более интеллектуальны  
Б) короткое время реакции на события  
В) работают на более высоком физическом уровне
19. Повторитель предназначен для:  
А) для соединения разнородных сегментов сети Ethernet  
Б) для подключения датчиков к контроллерам  
В) для увеличения скорости потока информации
20. Что происходит с пакетами информации, принимаемые коммутатором?  
А) они уничтожаются  
Б) они распределяются по значимости и поступают в порт назначения  
В) сохраняются в памяти устройства, анализируются на корректность и только затем поступают в порт.
21. Какую область определяет понятие «field»:  
А) область, связанную непосредственно с производственной зоной, где работают контроллеры и датчики.  
Б) область, связанную непосредственно с производственной зоной, где работают контроллеры, коммутаторы и концентраторы  
В) область, связанную непосредственно с производственной зоной, где работают контроллеры, датчики и исполнительные механизмы.
26. По какому принципу работает протокол MODBUS?  
А) «ведомый-ведущий»  
Б) «ведущий-ведущий»  
В) «ведущий-ведомый»
27. Сколько узлов-передатчиков существует в протоколе World-FIP?

- А) от 2-7  
Б) 1  
В) 24

28. Какой приоритет в работе протокола CANBUS?

- А) все осуществляется в режиме реального времени  
Б) приоритет ниже среднего  
В) низкий приоритет

29. Что представляет собой ПЛК?

- А) представляет собой блок, имеющий определенный набор выходов и входов, для подключения датчиков и исполнительных механизмов  
Б) представляет собой контроллер, имеющий фирменную закрытую структуру, основанную на одном из магистрально-модульных стандартах.  
В) представляет собой диспетчерскую систему для территориально распределенных объектов.

30. Программируемый контроллер это:

- А) это совокупность управляемого объекта и автоматизированных управляющих устройств, в которой часть функций управления выполняет человек.  
Б) это программно управляемый дискретный автомат, имеющий некоторое множество входов, подключенных посредством датчиков к объекту управления, и множество выходов, подключенных к исполнительным устройствам.  
В) это набор инструментальных средств и исполнительных модулей, предназначенных для создания автоматизированных рабочих мест.

#### 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:

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

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

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 в критериями оценки являются:

«Отлично»: Все вопросы 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	Шишов О.В.	Современные технологии и технические средства информатизации: Учебник		Москва: ИНФРА-М, 2021,



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.2	И. А. Елизаров, В. Н. Назаров, В. А. Погонин, А. А. Третьяков	Промышленные вычислительные сети: учебное электронное издание		Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018 г., <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570443">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=570443</a>
Л1.3	Ковган Н. М.	Компьютерные сети : учебное пособие		Минск : РИПО, 2019 г., <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=599948">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=599948</a>

### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Проскуряков А. В.	Компьютерные сети: основы построения компьютерных сетей и телекоммуникаций : учебное пособие		– Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018 г., <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561238">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=561238</a>
Л2.2	В. С. Кудряшов, А. В. Иванов, М. В. Алексеев [и др.]	Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами : учебное пособие		Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336026">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=336026</a>

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	Семенов Ю. А.	Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных : учебное пособие		Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007 г., <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233211">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233211</a>

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

Э1	Электронная образовательная среда (ЭОС) LMS (Learning Management System) CANVAS	<a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>		
----	---	---	--	--

### 6.3 Перечень программного обеспечения

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

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

И.1	<a href="http://window.edu.ru/window/catalog">http://window.edu.ru/window/catalog</a> - единое окно доступа к образовательным ресурсам			
-----	--	--	--	--

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
139	Учебная лаборатория (компьютерный класс) Кабинет курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы обучающихся	Компьютер в сборе, 13 шт. Колонки Genius SP-S110, 1 шт. Проектор Acer с потолочным креплением P5206(3D), 1 шт. Экран Lumien Eco Picture 200x200 см, 1 шт. Коммутатор D-Link 16порт, 1 шт. Веб-камера Logitech, 1 шт. Стол компьютерный, 12 шт. Стол ученический, 7 шт. Стул ученический, 25 шт.

## 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 обучающимся 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 и на занятиях в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине на практических, лабораторных занятиях.