

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 18.08.2025 17:51:25  
 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) **Системы управления технологическими процессами обработки металлов давлением**

Закреплена за подразделением Кафедра электроэнергетики и электротехники (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Машины и технологии обработки металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

|                         |     |                                                  |
|-------------------------|-----|--------------------------------------------------|
| Часов по учебному плану | 108 | Формы контроля в семестрах:<br>зачет с оценкой 8 |
| в том числе:            |     |                                                  |
| аудиторные занятия      | 54  |                                                  |
| самостоятельная работа  | 54  |                                                  |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 8 (4.2) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|---------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 10      |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 18      | 18  | 18    | 18  |
| Практические                              | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого ауд.                                | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Контактная работа                         | 54      | 54  | 54    | 54  |
| Сам. работа                               | 54      | 54  | 54    | 54  |
| В том числе сам.<br>работа в рамках ФОС   |         | 22  |       |     |
| Итого                                     | 108     | 108 | 108   | 108 |

Программу составил(и):

*к.п.н, Зав. кафедрой, Мажирина Р.Е.*

Рабочая программа

**Системы управления технологическими процессами обработки металлов давлением**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 25.11.2021 г. № 4650.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.02\_23\_Технологич. машины и оборудование\_МиТОМД.plx  
Машины и технологии обработки металлов давлением, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2021, протокол № 41

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, Машины и технологии обработки металлов давлением, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2021, протокол № 41

Рабочая программа одобрена на заседании

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

Протокол от 12.03.2025 г., №3

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

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

|     |                                                                                                                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Цель дисциплины - формирование умений понимания принципов работы систем контроля и управления технологическим процессом ОМД в соответствии с текущей производственной ситуацией. |
| 1.2 | Задачи дисциплины:                                                                                                                                                               |
| 1.3 | - формирование готовности эксплуатировать систему контроля и управления технологическим процессом обработки металлов давлением;                                                  |
| 1.4 | - способностью осуществлять и корректировать технологические процессы в обработке металлов давлением в соответствии с текущей производственной ситуацией.                        |
| 1.5 |                                                                                                                                                                                  |

### 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

|          |                                                                                                                       |      |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Блок ОП: |                                                                                                                       | Б1.В |
| 2.1      | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 2.1.1    | Теоретическая механика                                                                                                |      |
| 2.1.2    | Механика жидкости и газа                                                                                              |      |
| 2.1.3    | Детали машин                                                                                                          |      |
| 2.1.4    | Основы технологии машиностроения                                                                                      |      |
| 2.1.5    | Компьютерная графика                                                                                                  |      |
| 2.1.6    | Правоведение                                                                                                          |      |
| 2.1.7    | Экономика                                                                                                             |      |
| 2.1.8    | Физика                                                                                                                |      |
| 2.1.9    | История металлургической отрасли                                                                                      |      |
| 2.1.10   | Учебная практика                                                                                                      |      |
| 2.1.11   | Сопротивление материалов                                                                                              |      |
| 2.1.12   | Материаловедение и технология конструкционных материалов                                                              |      |
| 2.1.13   | Теплотехника                                                                                                          |      |
| 2.1.14   | Аналитическая геометрия и векторная алгебра                                                                           |      |
| 2.1.15   | Математика                                                                                                            |      |
| 2.1.16   | Химия                                                                                                                 |      |
| 2.1.17   | Теория вероятностей и математическая статистика                                                                       |      |
| 2.1.18   | Теория механизмов и машин                                                                                             |      |
| 2.2      | <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>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b> |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| УК-1-31 современные средства систем управления технологическим процессом ОДМ                                                                                                                                                                                                    |  |
| <b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>                  |  |
| <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| УК-2-31 назначение средств автоматизации и взаимосвязь технических характеристик оборудования с технологическими возможностями осуществляемых процессов                                                                                                                         |  |
| <b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b> |  |
| <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
| УК-1-У1 совершенствовать конструкцию и характеристики оборудования прокатных цехов                                                                                                                                                                                              |  |

**УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения**

**Уметь:**

УК-2-У1 организовать процесс составления технических заданий на проектирование оборудования, проектирование и(или) реконструкцию объектов производственного назначения

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Владеть:**

УК-1-В1 навыками проектирования и расчета оборудования прокатных цехов в соответствии с реализуемым технологическим потоком

**УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения**

**Владеть:**

УК-2-В1 навыками выбора и назначения основных элементов оборудования, навыками компоновки основного и вспомогательного оборудования прокатных цехов

#### 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. Принципы построения систем управления прокатным оборудованием</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |       |                                    |                                                              |            |     |                    |
| 1.1         | Введение в дисциплину. Понятие систем управления технологическим процессом. Классификация систем управления. Общая характеристика объекта управления и АСУ ТП. Технологический процесс и прокатное оборудование. Алгоритмы и модели управления технологическими процессами. Модель управления нагревом заготовок. Управление процессами обжаты. Синхронизация скоростей прокатных валков. Задачи раскрой металла. /Лек/ | 8              | 4     | УК-1-31 УК-2-31                    | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |            | КМ1 |                    |
| 1.2         | Принципы моделирования систем управления в SimInTech. Исследование типовых звеньев систем автоматического управления. Исследование разомкнутым и замкнутых систем управления.Решение задач параметрической оптимизации с подбором параметров на основе эталонов. /Пр/                                                                                                                                                   | 8              | 8     | УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1 УК-2-В1    | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |            |     | Р1                 |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |    |                                                    |                                                              |  |     |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|-----|----|
| 1.3 | Программное обеспечение процессов ОМД. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 8 | 16 | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1<br>УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |  | КМ1 | Р1 |
|     | <b>Раздел 2. Сбор и обработка технологической информации</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |    |                                                    |                                                              |  |     |    |
| 2.1 | Датчики систем автоматики. Основные требования к датчикам технологической информации. Датчики температуры, давления, скорости, перемещений и др. Датчики положение металла и прокатных механизмов. Датчики измерения усилий и моментов прокатки. Усилители. Понятие о программируемом контроллере. Принципы организации компьютерных сетей. /Лек/ | 8 | 6  | УК-1-31 УК-2-31                                    | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |  | КМ1 |    |
| 2.2 | Моделирование механических систем в SimInTech. Моделирование нагрузочный диаграмм и тахограмм. Моделирование передаточных устройств. Моделирование кинематической схемы электропривода клетки. Передача сигналов по каналам связи с использованием фильтрации зашумлений. /Пр/                                                                    | 8 | 10 | УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1<br>УК-2-В1                 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |  | КМ1 | Р1 |
| 2.3 | Идентификация сигналов на фоне помех. Фильтрация сигналов. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8 | 8  | УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1<br>УК-2-31 УК-2-У1 УК-2-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |  | КМ1 | Р1 |
|     | <b>Раздел 3. Реализация АСУ ТП прокатных станов</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |    |                                                    |                                                              |  |     |    |
| 3.1 | Автоматизация прокатных станов горячей прокатки. Автоматизация станов холодной прокатки. Автоматизация трубопрокатного производства. Роботизация прокатного производства. Интеллектуальные технологии в ОМД. /Лек/                                                                                                                                | 8 | 8  | УК-1-31 УК-2-31                                    | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |  | КМ1 | Р1 |
| 3.2 | Изучение схем АСУ ТП горячих, холодных прокатных станов. Изучение схем АСУ ТП трубопрокатного производства. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                  | 8 | 18 | УК-1-У1 УК-1-В1 УК-2-У1<br>УК-2-В1                 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |  | КМ1 | Р1 |

|     |                                                                                                                                        |   |    |                                                            |                                                              |  |     |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|-----|----|
| 3.3 | АСУ рольгангами печей.<br>АСУ ТП устройствами<br>резки, раскроя металла.<br>Автоматизация механизмов<br>участка<br>холодильников. /Ср/ | 8 | 8  | УК-1-31 УК-1-<br>У1 УК-1-В1<br>УК-2-31 УК-2-<br>У1 УК-2-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |  |     |    |
|     | <b>Раздел 4. Подготовка к<br/>контрольным<br/>мероприятиям и<br/>выполняемым работам</b>                                               |   |    |                                                            |                                                              |  |     |    |
| 4.1 | Объем часов<br>самостоятельной работы на<br>подготовку к КМ /Ср/                                                                       | 8 | 4  | УК-1-31 УК-1-<br>У1 УК-1-В1<br>УК-2-31 УК-2-<br>У1 УК-2-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |  | КМ1 |    |
| 4.2 | Объем часов<br>самостоятельной работы на<br>подготовку к ВР /Ср/                                                                       | 8 | 18 | УК-1-31 УК-1-<br>У1 УК-1-В1<br>УК-2-31 УК-2-<br>У1 УК-2-В1 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Э1 |  |     | Р1 |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

| Код<br>КМ | Контрольное<br>мероприятие | Проверяемые<br>индикаторы<br>компетенций | Вопросы для подготовки                                                                                    |
|-----------|----------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| КМ1       | Зачет с оценкой            | УК-1-31;УК-2-31                          | Зачет с оценкой выставляется студентам очной формы обучения на последнем практическом занятии в семестре. |

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

| Код<br>работы | Название<br>работы | Проверяемые<br>индикаторы<br>компетенций | Содержание работы                                                                                                                                                                |
|---------------|--------------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Р1            | РГР                | УК-1-У1;УК-1-<br>В1;УК-2-У1;УК-2-<br>В1  | Расчетно-графическая работа выполняется по вариантам.<br>РГР включает в себя: 1) Моделирование кинематической схемы привода клетки. 2) Моделирование системы мониторинга клетки. |

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

Экзамен по дисциплине не предусмотрен.

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

Критерии оценивания ответа на зачете с оценкой

Оценка «отлично» выставляется, когда обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способностью быстро реагировать на уточняющие вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется, когда обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, когда обучающийся неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

Прохождение контрольного мероприятия по сдаче зачета с оценкой считается выполненным успешно, если при его оценивании получена оценка не ниже «удовлетворительно».

## 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 | В.Е.Фединцев,<br>В.А.Трусов | Электрооборудование цехов<br>ОМД. Электрооборудование<br>электронагревательных<br>установок: учебное пособие<br>№ 1139 |            | Москва: МИСиС, 2008,         |
| Л1.2 | В.Е.Фединцев,<br>В.А.Трусов | Электропривод цехов ОМД:<br>Учеб. пособие : N 1139                                                                     |            | М.: МИСиС, 2008,             |

**6.1.2. Дополнительная литература**

|      | Авторы, составители                        | Заглавие                                                                                                                                             | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес                                                                                                                                                                                 |
|------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | З.Г.Салихов,<br>И.Т.Кимяев,<br>К.З.Салихов | АСУ технологическими<br>процессами металлургии.<br>Интеллектуальные системы<br>управления горно-<br>металлургическими<br>процессами: учебное пособие |            | Москва: ИД МИСиС, 2011,                                                                                                                                                                                      |
| Л2.2 | А.В.Кузьмин,<br>А.Г.Схиртладзе             | Теория систем<br>автоматического управления:<br>Учебник                                                                                              |            | Старый Оскол.: ТНТ, 2012,                                                                                                                                                                                    |
| Л2.3 | Агеев Н.Г.                                 | Моделирование процессов и<br>объектов в металлургии:<br>Учебник                                                                                      |            | Екатеринбург: Издательство<br>Уральского университета, 2016,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=688963">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=688963</a>        |
| Л2.4 | А.Р. Гайдук и др.                          | Теория автоматического<br>управления в примерах и<br>задачах с решениями в<br>MATLAB                                                                 |            | Санкт_Петербург : Лань, 2011,                                                                                                                                                                                |
| Л2.5 | Паршаков С. И. ,<br>Ерпалов М. В.          | Основы управления<br>техническими процессами и<br>системами: учебное пособие                                                                         |            | Екатеринбург : Издательство<br>Уральского университета, 2017,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=695639">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=695639</a>       |
| Л2.6 | А. Р. Гайдук, Т. А.<br>Пьявченко           | Применение программного<br>пакета SimInTech для<br>изучения теории<br>автоматического<br>управления : учебное<br>пособие                             |            | Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный<br>федеральный университет, 2021,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=691095">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=691095</a> |

**6.1.3. Методические разработки**

|      | Авторы, составители          | Заглавие                                                                                                                         | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес |
|------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------|
| Л3.1 | В.Е.Фединцев,<br>Ф.И.Маняхин | Электрооборудование и<br>электрообеспечение.<br>Проектирование<br>электропривода прокатных<br>агрегатов: Метод.пособие №<br>1443 |            | М.: Учба, 2002,              |

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

|    |            |                                                                     |
|----|------------|---------------------------------------------------------------------|
| Э1 | LMS MOODLE | <a href="http://moodle-nf.misis.ru/">http://moodle-nf.misis.ru/</a> |
|----|------------|---------------------------------------------------------------------|

**6.3 Перечень программного обеспечения**

|     |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| П.1 | Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level |
| П.2 | Microsoft Teams                                                |
| П.3 | MATLAB & Simulink                                              |
| П.4 | SimInTech                                                      |

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