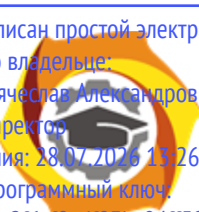


Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Лапин Вячеслав Александрович  
 Должность: Директор  
 Дата подписания: 28.07.2026 13:26:39  
 Уникальный программный ключ:  
 df48b51be157e2f6cf8adf83bc04ff59a6aeacac



# Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования «Технический университет УГМК»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Микроконтроллеры

|                        |                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Закреплена за кафедрой | <b>автоматизации технологических процессов и производств</b>                                                                                                                                                           |
| Учебный план           | Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств<br>Направленность (профиль) Автоматизация и цифровизация технологических процессов и производств в горной и металлургической промышленности |
| Квалификация           | <b>бакалавр</b>                                                                                                                                                                                                        |
| Форма обучения         | <b>заочная</b>                                                                                                                                                                                                         |
| Общая трудоемкость     | <b>4 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                                                           |

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс              | 3  |    | 4   |     | Итого |     |
|-------------------|----|----|-----|-----|-------|-----|
|                   | УП | РП | УП  | РП  |       |     |
| Вид занятий       |    |    |     |     |       |     |
| Лекции            | 2  | 2  | 2   | 2   | 4     | 4   |
| Практические      |    |    | 6   | 6   | 6     | 6   |
| Итого ауд.        | 2  | 2  | 8   | 8   | 10    | 10  |
| Контактная работа | 2  | 2  | 8   | 8   | 10    | 10  |
| Сам. работа       | 34 | 34 | 91  | 91  | 125   | 125 |
| Часы на контроль  |    |    | 9   | 9   | 9     | 9   |
| Итого             | 36 | 36 | 108 | 108 | 144   | 144 |

Разработчик программы:

*ст. преподаватель, Гусев А.В.*

Рабочая программа дисциплины

**Микроконтроллеры**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 730)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Направленность (профиль) Автоматизация и цифровизация технологических процессов и производств в горной и металлургической промышленности  
утвержденного учёным советом вуза от 18.10.2023 протокол № 10.

Год начала подготовки: 2024

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**автоматизации технологических процессов и производств**

| 1. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)               |                                                                                                                                                                     |                |       |                |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------------|
| ОПК-9: Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование                          |                                                                                                                                                                     |                |       |                |            |
| ИОПК-9.1: Знает современные технологии и оборудование, применяемое в отрасли                     |                                                                                                                                                                     |                |       |                |            |
| ИОПК-9.2: Применяет навыки выбора оборудования под конкретные условия производственного процесса |                                                                                                                                                                     |                |       |                |            |
| ИОПК-9.3: Владеет методами пусконаладки и испытаний нового оборудования                          |                                                                                                                                                                     |                |       |                |            |
| В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен                                     |                                                                                                                                                                     |                |       |                |            |
| 1.1                                                                                              | Знать:                                                                                                                                                              |                |       |                |            |
| 1.1.1                                                                                            | - характеристику, классификацию и возможности микроконтроллеров; структуру и архитектурные особенности 8-разрядных микроконтроллеров;                               |                |       |                |            |
| 1.1.2                                                                                            | - принципы работы АЦП/ЦАП и подсистемы реального времени; интерфейсы микроконтроллеров, применяемые в системах автоматизации технологических;                       |                |       |                |            |
| 1.1.3                                                                                            | - информацию в системах управления на основе микроконтроллера; средства и методы проектирования устройств управления на основе микроконтроллера                     |                |       |                |            |
| 1.2                                                                                              | Уметь:                                                                                                                                                              |                |       |                |            |
| 1.2.1                                                                                            | - осуществлять поиск и анализ технической документации на компоненты цифровых устройств управления на базе микроконтроллера;                                        |                |       |                |            |
| 1.2.2                                                                                            | - разрабатывать технические задания и со-здание схемотехнических решений микроконтроллерных устройств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний; |                |       |                |            |
| 1.2.3                                                                                            | - проводить разработку программного обеспечения микроконтроллеров на базе современных методов, прикладных программных средств и технологий проектирования           |                |       |                |            |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                    |                                                                                                                                                                     |                |       |                |            |
| Код занятия                                                                                      | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                           | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                  | Раздел 1. Краткая характеристика, классификация и возможности микроконтроллеров (МК)                                                                                |                |       | 0              |            |
| 1.1                                                                                              | Краткая характеристика, классификация и возможности микроконтроллеров (МК) /Лек/                                                                                    | 3              | 1     | 0              |            |
| 1.2                                                                                              | Краткая характеристика, классификация и возможности микроконтроллеров (МК) /Ср/                                                                                     | 3              | 10    | 0              |            |
| Код занятия                                                                                      | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                           | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                  | Раздел 2. Микроконтроллеры как однокристальные микроЭВМ                                                                                                             |                |       | 0              |            |
| 2.1                                                                                              | Микроконтроллеры как однокристальные микроЭВМ /Лек/                                                                                                                 | 3              | 1     | 0              |            |
| 2.2                                                                                              | Аналитическое исследование схемотехнических решений периферийных устройств микроконтроллеров /Ср/                                                                   | 3              | 2     | 0              |            |
| 2.3                                                                                              | Микроконтроллеры как однокристальные микроЭВМ /Ср/                                                                                                                  | 3              | 10    | 0              |            |
| Код занятия                                                                                      | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                           | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                  | Раздел 3. Организация ввода/вывода и подсистемы реального времени современных 32-х разрядных МК                                                                     |                |       | 0              |            |
| 3.1                                                                                              | Разработка технического задания, структурной схемы, принципиальной схемы и спецификации элементов устройства управления /Ср/                                        | 3              | 5     | 0              |            |
| 3.2                                                                                              | Организация ввода/вывода и подсистемы реального времени современных 32-х разрядных МК /Ср/                                                                          | 3              | 7     | 0              |            |
| Код занятия                                                                                      | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                                                                           | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                  | Раздел 4. Структура 32-х разрядного микроконтроллера семейства RISC-V                                                                                               |                |       | 0              |            |
| 4.1                                                                                              | Структура 32-х разрядного микроконтроллера семейства RISC-V /Лек/                                                                                                   | 4              | 1     | 0              |            |
| 4.2                                                                                              | Разработка алгоритма работы программы микроконтроллера /Пр/                                                                                                         | 4              | 2     | 0              |            |

| 4.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Структура 32-х разрядного микроконтроллера семейства RISC-V<br>/Ср/                                                 | 4              | 25    | 0              |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|----------------|------------|
| Код занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                           | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Раздел 5. Микроконтроллеры семейства Cortex-M</b>                                                                |                |       | 0              |            |
| 5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Микроконтроллеры семейства Cortex-M /Лек/                                                                           | 4              | 1     | 0              |            |
| 5.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Разработка, отладка и загрузка программ в микроконтроллеры STM32 с использованием среды разработки Cube IDE<br>/Пр/ | 4              | 2     | 0              |            |
| 5.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Микроконтроллеры семейства Cortex-M /Ср/                                                                            | 4              | 21    | 0              |            |
| Код занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                           | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Раздел 6. Интерфейсы микроконтроллеров, применяемые в системах автоматизации технологических процессов</b>       |                |       | 0              |            |
| 6.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Интерфейсы микроконтроллеров, применяемые в системах автоматизации технологических процессов /Ср/                   | 4              | 20    | 0              |            |
| Код занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Наименование разделов и тем /вид занятия/                                                                           | Семестр / Курс | Часов | Пр.подг. часов | Примечание |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Раздел 7. Средства и методы проектирования устройств управления на основе микроконтроллера</b>                   |                |       | 0              |            |
| 7.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Средства и методы проектирования устройств управления на основе микроконтроллера /Ср/                               | 4              | 25    | 0              |            |
| 7.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Разработка программы для микроконтроллера с использованием системы прерываний и таймера/счётчика /Пр/               | 4              | 2     | 0              |            |
| <b>3.ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                     |                |       |                |            |
| <b>3.1. Текущий контроль</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                     |                |       |                |            |
| <p>Формы и виды текущего контроля по дисциплине, виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля в БРС (при использовании) разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.</p> <p>Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>Возможны различные формы проведения текущей аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС). Для фиксации результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                     |                |       |                |            |
| <b>3.2. Промежуточная аттестация</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                     |                |       |                |            |
| <p>Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с использованием вопросов и заданий из комплекта оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.</p> <p>Оценка сформированности компетенции (части компетенции) осуществляется на основе оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> знаниевых результатов – проверяются через тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, а также через устный или письменный ответ на теоретические вопросы;</li> <li><input type="checkbox"/> умений и владений – проверяются через выполнение практических, лабораторных или проектных заданий, а также через решение типовых профессиональных задач.</li> </ul> <p>Критерии оценивания теоретических вопросов и тестовых заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> «отлично» – 90–100% правильных ответов;</li> <li><input type="checkbox"/> «хорошо» – 76–89% правильных ответов;</li> <li><input type="checkbox"/> «удовлетворительно» – 60–75% правильных ответов;</li> <li><input type="checkbox"/> «неудовлетворительно» – менее 60% правильных ответов;</li> <li><input type="checkbox"/> «зачтено» – 60–100% правильных ответов;</li> <li><input type="checkbox"/> «незачтено» – менее 60% правильных ответов.</li> </ul> <p>Критерии оценивания практических (практико-ориентированных) заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> «отлично» – задание выполнено полностью, без ошибок и недочётов; продемонстрировано свободное владение материалом, умение применять знания в стандартных и нестандартных ситуациях;</li> <li><input type="checkbox"/> «хорошо» – задание выполнено полностью, допущены не более одной негрубой ошибки или одного-двух недочётов;</li> <li><input type="checkbox"/> «удовлетворительно» – задание выполнено не менее чем на 2/3; допущены одна грубая или две-три негрубые ошибки, но общая логика решения сохранена;</li> <li><input type="checkbox"/> «неудовлетворительно» – задание выполнено менее чем на 2/3; допущены грубые ошибки, свидетельствующие о</li> </ul> |                                                                                                                     |                |       |                |            |

непонимании сути задания или отсутствии необходимых умений;

□ «зачтено» – 60–100% правильных ответов;

□ «незачтено» – менее 60% правильных ответов.

Общие положения:

Возможны различные формы проведения промежуточной аттестации: устный ответ, письменный ответ, компьютерное тестирование, выполнение практического задания в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС).

Каждый обучающийся получает уникальный вариант заданий, сформированный из комплекта оценочных материалов.

Итоговая оценка выставляется с учётом как текущего контроля (при наличии), так и результатов промежуточной аттестации.

Комплекты оценочных материалов разрабатываются на кафедре и соответствуют требованиям ФГОС ВО, содержанию рабочей программы и индикаторам компетенций в части, формируемой в рамках дисциплины.

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1. Рекомендуемая литература

###### 4.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                                           | Заглавие                                                                                                                           | Издательство, год                                                            | Эл.адрес                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Муромцев Д. Ю.,<br>Яшин Е. Н.                                                 | Микропроцессоры и микроЭВМ: учебное пособие                                                                                        | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013      | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277852">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277852</a> |
| Л1.2 | Торгаев С. Н., Тригуб М. В., Мусоров И. С., Чертихина Д. С.                   | Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: учебное пособие                                                | Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015             | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442811">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=442811</a> |
| Л1.3 | Кудряшов В. С., Иванов А. В., Алексеев М. В., Рязанцев С. В., Тарабрина О. В. | 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> |

###### 4.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                                       | Заглавие                                                                                                                        | Издательство, год                                                        | Эл.адрес                                                                                                                      |
|------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л2.1 | Роженцов А. А., Баев А. А., Чернышев Д. С., Лычагин К. А. | Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах: лабораторный практикум: практикум                                      | Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437108">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=437108</a> |
| Л2.2 | Алиев М. Т., Буканова Т. С.                               | Микропроцессоры и микропроцессорные системы управления. 8-разрядные процессоры семейства AVR: лабораторный практикум: практикум | Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2016 | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459452">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=459452</a> |
| Л2.3 | Семенов Б. Ю.                                             | Микроконтроллеры MSP430: первое знакомство: практическое пособие                                                                | Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009                                                | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117728">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=117728</a> |
| Л2.4 | Заец Н. И.                                                | Радиолюбительские конструкции на PIC-микроконтроллерах: практическое пособие                                                    | Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2008                                                | <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=227235">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=227235</a> |

###### 4.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, которым обеспечен университет:

1. Операционная система Microsoft Windows (версии, поддерживаемые ТУ УГМК) или отечественные операционные системы на базе Linux, соответствующие требованиям информационной безопасности и поддерживаемые инфраструктурой университета.
2. Антивирус Касперского (лицензированное антивирусное решение, применяемое в ИТ-инфраструктуре университета).
3. Средства сетевой безопасности и фильтрации трафика SkyDNS.
4. Офисное программное обеспечение семейства Microsoft или совместимый офисный пакет («Р7-Офис», OnlyOffice, LibreOffice), обеспечивающий работу с текстовыми документами, электронными таблицами, презентациями и базовыми форматами обмена.
5. Браузеры и средства доступа к веб-ресурсам (Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge),

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| настроенные на работу с ЭИОС, библиотечными и образовательными онлайн-платформами, с установленными сертификатами МинЦифры РФ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 6. Средства работы с архивами и файловой системой (например, 7-Zip, WinRAR или встроенные средства операционной системы).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 7. Средства просмотра и обработки PDF-документов Adobe Acrobat Reader, или встроенные средства ОС.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 8. Графический редактор Paint.NET или его кроссплатформенные аналоги (GIMP и др).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9. Текстовый редактор Visual Studio Code или совместимые кроссплатформенные решения с открытым исходным кодом.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.2.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ПО Полином: MDM Материалы и сортаменты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.2.1.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | SIMATIC WINCC COMFORT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.2.1.3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Учебный комплект ПО ЛОЦМАН: PLM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4.2.2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Российские журналы в свободном доступе научной электронной библиотека eLIBRARY.RU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5.1 Общая характеристика учебных аудиторий и иных помещений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>Дисциплина (модуль, практика) реализуется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения.</p> <p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации аудитории (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).</p> <p>Учебные аудитории для проведения практических занятий, в том числе семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (стационарное или переносное) и (при необходимости) звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).</p> <p>Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Актуальные сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов и объектов для проведения практических занятий представлены в специальном разделе «Сведения об образовательной организации» официального сайта университета.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5.2 Перечень специализированных аудиторий, оснащенных лабораторным оборудованием (заполняется при необходимости)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Ауд. №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Назначение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Оснащение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 412                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ. Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств. | Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, OBEH, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд с управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ), панелью оператора и специализированным программным обеспечением. |
| 300                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ),                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибуна, компьютер преподавателя с доступом в интернет, интерактивная доска с проектором. Моторизованный экран Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Настольный микрофон. Звуковая                                                           |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      | групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной                                                                                                                                                                                                                                                                      | система. Маркерная доска.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Л204 | Лаборатория автоматизированного электропривода обеспечивает выполнение требований к практическому обучению по дисциплинам, изучающим наладку и эксплуатацию электроприводов рабочих машин и технологических комплексов согласно содержанию основных образовательных программ по всем направлениям подготовки в ТУ УГМК в соответствии с ФГОС ВО | Учебные места (столы и стулья). Рабочее место преподавателя в составе стол, стул. Автоматизированные рабочие места студентов и инженерная станция на базе ПК, объединенные локальной сетью. ПК SAMSUNG S24E650PLi 5-6400/HDD 1TB 128 Гб. Комплекс TEACHTOUCH 3.0 84" UHD. Лабораторный стенд №1: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода». Лабораторный стенд №2: «Исследование синхронного электропривода». Лабораторный стенд №3: «Исследование синхронного электропривода с электродвигателем с постоянными магнитами». Лабораторный стенд №4: «Исследование электропривода постоянного тока». Лабораторный стенд №5: «Исследование высоковольтного электропривода». Лабораторный стенд №6: «Исследование методов вибрационного контроля и мониторинга машин и оборудования». Лабораторный стенд №7: «Исследование асинхронного частотно-регулируемого электропривода. Применение». Лабораторный стенд: «Шкаф преобразователей частоты». Лабораторный стенд: «Исследование системы водоснабжения с частотно-регулируемым электроприводом насосного агрегата на базе оборудования Danfoss». Осциллографы RIGOL DS1054Z, Клещи токовые UNI-T UT208, Мультиметры UNI-T UT71C 1000V 10A TRU. |

#### 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- Изучение рабочей программы дисциплины.
- Обязательная подготовка к практическим занятиям.
- Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников.
- Выполнение всех видов самостоятельной работы.

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.

Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к аттестации.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.