МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»

Филиал КузГТУ в г. Междуреченске

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала КузГТУ
в г. Междуреченске
_____Т.Н. Гвоздкова
«___»_____20___г.

Подписано цифровой подписью: Гвоздкова Татьяна Николаевна
DN: cn=Гвоздкова Татьяна Николаевна, o=филиал КузГТУ в г.Междуреченске, ou=Директор, email=gvozdkovatn@kuzstu.ru, c=RU
Дата: 2023.04.20 17:29:23 +07'00'

# Рабочая программа дисциплины

## Электроника и электротехника

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Профиль 01 «Безопасность технологических процессов и производств»

Присваиваемая квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения
заочная

год набора 2023

Междуреченск 2023 г.

Рабочую программу составил: к.т.н., Негадаев В. А.

Рабочая программа обсуждена на заседании
инженерно-экономической кафедры
Протокол № 7/143 от 19.04.2023

Подписано цифровой подписью: Левицкая Ирина Александровна
DN: cn=Левицкая Ирина Александровна, o=филиал КузГТУ в г. Междуреченске, ou=Заведующий кафедрой, email=levitskaya_ia@mail.ru, c=RU
Дата: 2023.04.19 16:58:11 +07'00'

Заведующий кафедрой _____ И.А. Левицкая

Согласовано учебно-методической комиссией
филиала КузГТУ в г. Междуреченске
Протокол № 3/19 от 15.03.2023

Подписано цифровой подписью: Левицкая Ирина Александровна
DN: cn=Левицкая Ирина Александровна, o=филиал КузГТУ в г. Междуреченске, ou=Председатель учебно-методической комиссии, email=levitskaya_ia@mail.ru, c=RU
Дата: 2023.03.15 12:47:31 +07'00'

Председатель учебно-методической комиссии _____И.А. Левицкая

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Электроника и электротехника", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-10 – владеть способностью и готовностью применять знания основ технологических процессов, работы машин, устройств и оборудования, применяемого сырья и материалов с учетом специфики деятельности работодателя.

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Применяет знания основ технологических процессов, работы машин, устройств и оборудования, применяемого сырья и материалов с учетом специфики деятельности работодателя

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать: основные законы и методы анализа электрических цепей; устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов;

Уметь: составлять уравнения, необходимые для описания процессов в электрических цепях; производить измерения основных электрических величин в электрических цепях; собирать электрические цепи, включающие в себя электрические машины и трансформаторы; определять основные характеристики элементов электрической цепи, электрических машин и трансформаторов;

Владеть: методами анализа электрических цепей; способами определения основных характеристик элементов электрической цепи, электрических машин и трансформаторов.

## 2. Место дисциплины "Электроника и электротехника" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: «Информатика», «Физика».

Целью изучения дисциплины «Электротехника» является получение обучающимся знаний по анализу и расчету электрических цепей постоянного, однофазного и трехфазного переменного тока, изучение трансформаторов и электрических машин.

Дисциплина «Электротехника» базируется на знаниях, полученных при изучении курсов: «Физика» (разделы электричества, физика твердого тела, колебания и волны, оптика), «Математика» (комплексные числа и действия над ними, интегральное и дифференциальное исчисления) «Информатика» (навыки работы на персональном компьютере).

## 3. Объем дисциплины "Электроника и электротехника" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Электроника и электротехника" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| **Форма обучения** | **Количество часов** | | |
|---|---|---|---|
| | **ОФ** | **ОЗФ** | **ЗФ** |
| **Курс 3/Семестр 5** | | | |
| Всего часов | | | 108 |
| **Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):** | | | |
| Аудиторная работа | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Лекции* | | | 6 |
| *Лабораторные занятия* | | | 8 |
| *Практические занятия* | | | |
| Внеаудиторная работа | | | |
| *Индивидуальная работа с преподавателем:* | | | |
| *Консультация и иные виды учебной деятельности* | | | |
| **Самостоятельная работа** | | | 94 |
| **Форма промежуточной аттестации** | | | экзамен |

**4. Содержание дисциплины "Электроника и электротехника", структурированное по разделам (темам)**

**4.1. Лекционные занятия**

| Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание | Трудоемкость в часах | | |
|---|---|---|---|
| | ОФ | ОЗФ | ЗФ |
| **1. Методы расчѐта линейных цепей постоянного тока.** | | | |
| 1.1. Основные определения и топологические параметры электрических цепей. Классификация элементов электрической цепи. Закон Ома и его применение для расчѐта электрических цепей. Законы Кирхгофа. | | | 2 |
| 1.2. Анализ электрических цепей постоянного тока с одним источником методом эквивалентных преобразований. Анализ электрических цепей с несколькими источниками с использованием законов Кирхгофа. | | | |
| 1.3. Метод узловых потенциалов, метод контурных токов и метод наложения для расчѐта электрических цепей. | | | |
| **2. Линейные цепи переменного тока.** | | | |
| 2.1. Понятие переменного синусоидального тока, его параметры. Комплексное изображение синусоидально изменяющихся величин. Математические операции над комплексными изображениями. | | | 2 |
| 2.2. Особенности протекания переменного тока через элементы электрической цепи. Символический метод расчѐта цепей переменного тока, векторные диаграммы и треугольники сопротивлений и проводимостей. Энергетические расчѐты в цепях переменного тока.<br>Резонансные явления. | | | |
| **3. Трѐхфазные цепи.** | | | |
| 3.1. Определение и преимущества трѐхфазных цепей. Способы соединений в трѐхфазных цепях, их свойства. Анализ трѐхфазных электрических цепей. Энергетические расчѐты в трѐхфазных цепях. | | | 1 |
| **4. Электрические машины.** | | | |
| 4.1. Трансформаторы. Устройство и принцип действия. Потери и КПД. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Понятие о трѐхфазном трансформаторе. | | | 1 |
| 4.2. Асинхронные двигатели. Устройство, принцип действия, механическая характеристика, применение. | | | |
| 4.3. Машины постоянного тока. Устройство, принцип действия, характеристики, режимы работы, способы возбуждения, применение. | | | |
| 4.4. Синхронные машины. Устройство, принцип действия, характеристики, режимы работы, способы пуска и возбуждения, применение. | | | |
| **Итого** | | | **6** |

**4.2. Лабораторные занятия**

| Наименование работы | Трудоемкость в часах | | |
|---|---|---|---|
| | ОФ | ОЗФ | ЗФ |
| 1. Основные измерительные приборы и измерение сопротивлений методом амперметра-вольтметра. | | | 1 |
| 2. Исследование простых электрических цепей постоянного тока. | | | 1 |
| 3. Цепь переменного тока с последовательным соединением элементов. Резонанс напряжений. | | | 1 |
| 4. Цепь переменного тока с параллельным соединением элементов. Резонанс токов. | | | 1 |
| 5. Исследование режимов работы трѐхфазных цепей, соединѐнных по схемам «звезда» и «треугольник». | | | 1 |
| 6. Испытание однофазного трансформатора. | | | 1 |
| 7. Испытание асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. | | | 1 |
| 8. Асинхронный двигатель с контактными кольцами. | | | 1 |
| **Итого** | | | **8** |

**4.3. Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

| Вид СРС | Трудоемкость в часах | | |
|---|---|---|---|
| | ОФ | ОЗФ | ЗФ |
| Самостоятельное изучение теоретического материала. | | | 64 |
| Подготовка к лабораторным работам. | | | 20 |
| Подготовка к контрольным срезам. | | | 10 |
| **Итого** | | | **94** |

**5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Электроника и электротехника", структурированное по разделам (темам)**

**5.1. Паспорт фонда оценочных средств**

| Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции | Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) | Индикатор(ы) достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине(модуля) | Уровень |
|---|---|---|---|---|
| Отчеты по лабораторным работам, результаты контрольных срезов | ПК-10 | Применяет знания основ технологических процессов, работы машин, устройств и оборудования, применяемого сырья и материалов с учетом специфики деятельности работодателя | Знать: основные законы и методы анализа электрических цепей; устройство и принцип действия электрических машин и трансформаторов; Уметь: составлять уравнения, необходимые для описания процессов в электрических | Высокий или средний |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | цепях; производить измерения основных электрических величин в электрических цепях; собирать электрические цепи, включающие в себя электрические машины и трансформаторы; определять основные характеристики элементов электрической цепи, электрических машин и трансформаторов; Владеть: методами анализа электрических цепей; способами определения основных характеристик элементов электрической цепи, электрических машин и трансформаторов. | |
| **Высокий уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.<br>**Средний уровень достижения компетенции** - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.<br>**Низкий уровень достижения компетенции** - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено. | | | | |

### 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС филиала КузГТУ в г. Междуреченске, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

#### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущая аттестация по дисциплине «Электротехника» проводится с целью проверки освоения студентом вышеуказанных компетенций и заключается в оформлении и защите отчѐтов по лабораторным работам, сдаче контрольных срезов. Контрольный срез представляет собой проверочную работу в конце пройденного раздела и проводится в конце лекционного занятия. Студент получает карточку с двумя теоретическими вопросами.

Примеры заданий контрольного среза №1:

1. Основные понятия (участок, ветвь, узел, контур) и элементы (источники, приемники) электрических цепей.
2. Основные законы электрических цепей.

*Критерии оценивания контрольного среза:*

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;

- 70...89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 40...70 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...40 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

| Количество баллов | 90-100 | 70-89 | 40-70 | 0-40 |
|---|---|---|---|---|
| Оценка | «Отлично» | «Хорошо» | «Удовлетворительно» | «Неудовлетворительно» |

Оформление и защита отчетов по лабораторным работам проходит следующим образом: студент должен выполнить отчет в соответствии со всеми требованиями в методических указаниях; снять измерения, провести полный расчет, построить необходимые графики и диаграммы, написать вывод. При защите отчетов студенту будет задано два теоретических вопроса по теме лабораторной работы.

Например.

1. Как формулируется закон Ома для полной цепи?
2. В чем заключается баланс мощности?

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 70...89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 40...70 баллов – при правильном и неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов;
- 25...40 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0...24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Шкала оценивания:

| Количество баллов | 90-100 | 70-89 | 40-70 | 0-40 |
|---|---|---|---|---|
| Оценка | «Отлично» | «Хорошо» | «Удовлетворительно» | «Неудовлетворительно» |

### 5.2.2. Оценочные средства при промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине "Электротехника" проводится в соответствии с ОПОП и является обязательной. Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций. Допуск к экзамену дается при оформлении и защите отчетов ко всем лабораторным работам и сданным контрольным срезам. Инструментом измерения сформированности компетенции являются оформленные и зачтенные отчеты к лабораторным работам, сданные контрольные срезы, ответы на экзаменационный билет, в котором представлены три вопроса из различных разделов дисциплины.

Критерии оценивания при ответе на экзаменационный билет:

- оценка «Отлично» ставится при максимальном раскрытии всех вопросов из экзаменационного билета. Обучающийся должен изъясняться с использованием специальной терминологии, оперировать понятиями и законами электротехники, быть готовым продемонстрировать свои знания при ответе на дополнительные вопросы, связанные с вопросом из билета;
- оценка «Хорошо» ставится при неполноценном, но достаточном раскрытии всех вопросов или при максимальном раскрытии двух вопросов из трех. Обучающийся должен изъясняться с использованием специальной терминологии и также оперировать понятиями, знать основные законы электротехники; - оценка «Удовлетворительно» ставится при частичном раскрытии всех вопросов. При этом обучающийся должен владеть основными терминами и понятиями электротехники, знать основные законы;
- оценка «Неудовлетворительно» ставится при отсутствии хотя бы двух частично раскрытых вопросов, при незнании обучающимся основных понятий и законов электротехники.

**Примерные вопросы к экзамену**

1. Основные термины и определения.
2. Понятия, связанные с электрическими цепями.
3. Виды и режимы работы электрических цепей.
4. Классификация элементов электрической цепи.
5. Пассивные элементы электрической цепи.
6. Активные элементы электрической цепи.
7. Основные законы электрических цепей.
8. Свойства последовательного и параллельного соединений.
9. Соединения «звезда» и «треугольник».
10. Синусоидально изменяющиеся сигналы, параметры.
11. Комплексное изображение синусоидальных электрических сигналов.
12. Математические операции над комплексными изображениями.
13. Активное сопротивление в цепи переменного тока.
14. Индуктивность в цепи переменного тока.
15. Ёмкость в цепи переменного тока.
16. Последовательная цепь переменного тока (уравнение состояния, векторная диаграмма).
17. Параллельная цепь переменного тока (уравнение состояния, векторная диаграмма).
18. Треугольник мощностей.
19. Треугольник сопротивлений и треугольник проводимостей.
20. Переход от параллельной схемы к последовательной и наоборот.
21. Метод свѐртывания.
22. Анализ электрических цепей с помощью законов Кирхгофа.
23. Метод контурных токов.
24. Метод узловых потенциалов.
25. Метод двух узлов.
26. Метод эквивалентного генератора.
27. Символический метод расчѐта цепей переменного тока.
28. Аналитический метод расчѐта цепей переменного тока.
29. Энергетические расчѐты электрических цепей (виды мощности, коэффициент мощности).
30. Баланс мощностей.
31. Резонанс напряжений (условия, явления, векторная диаграмма).
32. Ренонас токов (условия, явления, векторная диаграмма).
33. Определение и достоинства трѐхфазных цепей.
34. Понятие симметрии в трѐхфазных цепях.
35. Уравнения и векторная диаграмма трѐхфазного источника.
36. Назначение нейтрального провода.
37. Соотношения между линейными и фазными напряжениями, линейными и фазными токами присоединении приѐмника по схемам «звезда» и «теругольник».
38. Анализ трѐхфазной цепи «звезда»-«звезда» с нейтральным проводом.
39. Анализ трѐхфазной цепи «звезда»-«звезда» без нейтрального провода.
40. Анализ трѐхфазной цепи «треуольник»(«звезда»)-«треугольник» с нейтральным проводом.
41. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора.
42. Опыт холостого хода трансформатора.
43. Опыт короткого замыкания трансформатора.
44. Внешняя характеристика трансформатора.
45. Назначение, устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
46. Вращающее магнитное поле. Скольжение.
47. Механическая характеристика асинхронного двигателя.
48. Достоинства и недостатки асинхронных машин с короткозамкнутым ротором.

**5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Контрольные срезы проводятся по материалам каждого раздела. В конце лекционного занятия студент получает карточку с двумя вопросами и обязан в течение 10 минут дать полные и правильные письменные ответы. Во время написания контрольного среза запрещается использование письменной и цифровой продукции, при их использовании студенту выставляется

0 баллов за контрольный срез. Защита отчетов по лабораторным работам проходит следующим образом: студент должен выполнить отчет в соответствии со всеми требованиями и подготовиться к защите. В случае пропуска студентом лабораторной работы, он должен посетить консультацию и снять измерения самостоятельно. Защита отчета проходит на занятии в виде устной беседы.

При защите отчетов допускается использование рукописной и печатной продукции.

На экзамен студенты приходят в соответствии с расписанием, в установленное время. Студент должен иметь при себе зачетную книжку. Каждому студенту выдается билет, в котором имеются три вопроса, и лист бумаги. Время для ответа на билет 30 минут, ответы даются в письменном виде. По истечении указанного времени студенты сдают свои листы на проверку преподавателю. Результаты сообщаются студентам в тот же день. По желанию преподавателя допускается дополнительная устная беседа со студентом на тему его ответов. Во время экзамена запрещается использование письменной и цифровой продукции, при их использовании студенту выставляется "неудовлетворительно".

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины "Электроника и электротехника"

### 6.1. Основная литература

1. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1225-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210866. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники : учебник для вузов / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-7115-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155680. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Миленина, С. А. Электротехника : учебник и практикум для вузов / С. А. Миленина, Н. К. Миленин ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 263 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05077-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/492090.

### 6.2. Дополнительная литература

1. Власов, А. Б. Задачи и методы их решения по курсу "Электротехника и электроника" : учебное пособие / А. Б. Власов, З. Н. Черкесова. — Мурманск : МГТУ, 2016. — 136 с. — ISBN 978-5-86185-886-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142609. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Тимофеев, И. А. Основы электротехники, электроники и автоматики. Лабораторный практикум : учебное пособие / И. А. Тимофеев. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-2264-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212462. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Анисимова, М. С. Электротехника и электроника : учебное пособие / М. С. Анисимова, И. С. Попова. — Москва : МИСИС, 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-907061-32-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116939. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 653 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-2941-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/488194.

### 6.3. Методические материалы

1. Электроника и электротехника: методические указания к лабораторным работам для обучающихся направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность очной формы обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский

государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра общей электротехники; составитель Т. М. Черникова. – Кемерово: КузГТУ, 2021. – 83 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=10031

**6.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотека КузГТУ https://elib.kuzstu.ru/
2. Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
3. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета https://library.kuzstu.ru/method/ngtu_metho.html
4. Электронная библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/
5. Информационно-справочная система «Технорматив»: https://www.technormativ.ru/

**6.5. Периодические издания**

1. Вестник Кузбасского государственного технического университета: научно-технический журнал (электронный) https://vestnik.kuzstu.ru/
2. Горное оборудование и электромеханика: научно-практический журнал (электронный) https://gormash.kuzstu.ru/

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

1. Официальный сайт Кузбасского государственного технического университета имени Т.Ф. Горбачева. Режим доступа: https://kuzstu.ru/.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/defaultx.asp?

**8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Электроника и электротехника"**

Учебная работа обучающегося делится на аудиторную и самостоятельную, которая составляет наибольшее количество часов в течение всего срока обучения. Начинать изучение дисциплины необходимо с ознакомления с основными понятиями электротехники и поэтапным выполнением лабораторных и самостоятельных работ. Необходимо изучать конспекты лекций и самостоятельно дополнять его отдельными вопросами по предложенным источникам литературы. Вопросы по дисциплине, возникающие в ходе составления отчетов по лабораторным, самостоятельным работам или при самостоятельной подготовке, обучающийся может разрешить на лабораторных занятиях или консультациях, проводимых по расписанию.

Перед промежуточной аттестацией обучающийся должен закрепить приобретенные знания, умения и навыки и подготовиться по списку экзаменационных вопросов, рассматривая их максимально с точки зрения заявленных компетенций. В случае необходимости обучающийся может обратиться к преподавателю за консультациями перед экзаменом.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Электроника и электротехника", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office
2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. Opera
5. Yandex
6. Microsoft Windows
7. Kaspersky Endpoint Security

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления**

**образовательного процесса по дисциплине "Электроника и электротехника"**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспеченные доступом в электронную информационно- образовательную среду Организации.

## 11. Иные сведения и (или) материалы

Учебная работа проводится с использованием как традиционных, так и современных интерактивных технологий.