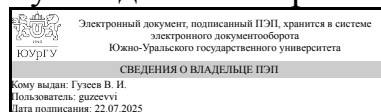


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



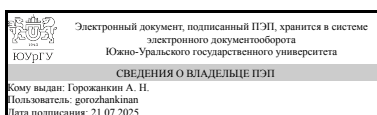
В. И. Гузев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.22 Электротехника  
**для направления** 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Электрические станции, сети и системы электроснабжения

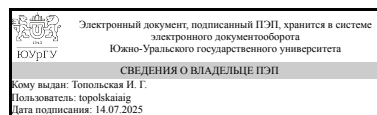
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.техн.н., доц.



А. Н. Горожанкин

Разработчик программы,  
старший преподаватель



И. Г. Топольская

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - освоение теоретических основ электротехники и электроники, приобретение знаний о конструкциях, принципах действия, параметрах и характеристиках различных электротехнических и электронных устройств, подготовка студента к пониманию принципа действия современного электрооборудования. Задачи дисциплины – показать роль и значение электротехнических знаний для успешной профессиональной деятельности; дать будущим специалистам базовые знания, необходимые для понимания сложных явлений и законов электротехники и электроники.

### Краткое содержание дисциплины

Электрические цепи. Основные понятия и законы. Получение однофазного переменного тока. Расчёт цепей однофазного переменного тока с последовательным и параллельным соединением потребителей. Получение трёхфазной э.д.с. Расчёт цепей трёхфазного тока. Трансформаторы: устройство, принцип действия, схемы замещения, опыты х.х. и к.з., внешняя характеристика, к.п.д. Электрические машины постоянного и переменного тока: устройство, принцип действия, рабочие характеристики, пуск, регулирование скорости, торможение. Элементы промышленной электроники: полупроводниковые приборы, выпрямители, усилители, логические элементы

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                                                                | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении                                                               | Знает: - Основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств;<br>Умеет: - Определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств;<br>Имеет практический опыт: - Безопасного использования электротехнического оборудования;                                                                                                                                       |
| ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа | Знает: - Основные законы электрических и магнитных цепей, устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики;<br>Умеет: - Выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств;<br>Имеет практический опыт: - Расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств; |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

|                                    |                                 |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Перечень предшествующих дисциплин, | Перечень последующих дисциплин, |
|------------------------------------|---------------------------------|

| видов работ учебного плана | видов работ                                                                                          |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                        | 1.О.29 Защита окружающей среды в промышленном производстве,<br>1.О.30 Безопасность жизнедеятельности |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |
|                                                                            |             | 4                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 144         | 144                                |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 64          | 64                                 |
| Лекции (Л)                                                                 | 32          | 32                                 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                                 |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 16          | 16                                 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 69,5        | 69,5                               |
| Подготовка к экзамену                                                      | 25,5        | 25,5                               |
| Подготовка к практическим занятиям                                         | 16          | 16                                 |
| Подготовка к контрольным работам по разделам                               | 4           | 4                                  |
| Подготовка и защита отчетов по лабораторным работам                        | 24          | 24                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 10,5        | 10,5                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | экзамен                            |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|----------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
|           |                                  | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Электрические цепи               | 36                                        | 14 | 12 | 10 |
| 2         | Электрические машины             | 28                                        | 18 | 4  | 6  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                           | Кол-во часов |
|----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Основные понятия. Условное графическое обозначение элементов электрических схем. Положительное направление тока, напряжения, ЭДС. | 2            |
| 2        | 1         | Законы Кирхгофа. Закон Ома. Режимы работы электрической цепи.                                                                     | 2            |

|        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |
|--------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 3      | 1 | Основные параметры, характеризующие синусоидальную величину. Получение синусоидальной ЭДС. Действующее значение синусоидального тока и напряжения. Представление синусоидальных величин на комплексной плоскости. Цепь синусоидального тока с резистивным элементом. Векторная диаграмма. Закон Ома для действующих значений тока и напряжения, мгновенная, средняя и активная мощность цепи.                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |
| 4      | 1 | Цепь синусоидального тока с индуктивным элементом. Векторная диаграмма. Закон Ома для действующих значений и комплексов действующих значений тока и напряжения. Реактивное индуктивное сопротивление. Мгновенная, средняя и реактивная мощности цепи. Физические процессы в цепи с индуктивным элементом. Цепь синусоидального тока с ёмкостным элементом. Векторная диаграмма. Закон Ома. Реактивное ёмкостное сопротивление. Мгновенная, средняя и реактивная мощность цепи. Физические процессы в цепи с ёмкостным элементом.                                                                                                                     | 2 |
| 5      | 1 | Цепь синусоидального тока с последовательным соединением. $R, L, C$ . Векторная диаграмма. Треугольники напряжения, сопротивления, мощности. Активное, реактивное и полное сопротивление цепи. Активная, реактивная и полная мощность цепи. Расчёт цепи символическим методом. Расчёт цепи синусоидального тока с последовательным соединением потребителей. Векторная диаграмма. Сопротивление цепи. Мощность цепи. Примеры расчёта.                                                                                                                                                                                                                | 2 |
| 6      | 1 | Цепь синусоидального тока с параллельным соединением $R, L, C$ . Векторная диаграмма. Треугольник тока. Мощность цепи. Расчёт цепи синусоидального тока с параллельным соединением потребителей. Активная и реактивная составляющие тока. Мощность цепи. Примеры расчёта цепи с параллельным соединением потребителей. Коэффициент мощности, его экономическое значение и способы повышения. Расчёт сложной цепи синусоидального тока символическим методом. Примеры расчёта.                                                                                                                                                                        | 2 |
| 7      | 1 | Получение трёхфазной ЭДС. Достоинства. Соединение обмоток генератора по схеме «звезда». Условные положительные направления. Соединение потребителя по схеме «звезда». Фазные и линейные токи и напряжения потребителя. Расчёт цепи при симметричной нагрузке. Расчёт четырёхпроводной трёхфазной цепи при несимметричной нагрузке. Назначение нейтрального провода. Векторная диаграмма. Примеры расчёта цепи. Соединение приёмника по схеме «треугольник». Фазные и линейные токи и напряжения приёмника. Симметричный и несимметричный режимы работы. Векторные диаграммы. Мощность трёхфазной цепи и ее измерение. Заземление в трехфазных цепях. | 2 |
| 8, 9   | 2 | Трансформаторы. Назначение и область применения трансформаторов. Классификация по назначению. Устройство и принцип действия трансформатора. Условное графическое обозначение. Основные понятия. Режимы работы, коэффициент трансформации. Режим нагрузки трансформатора. Уравнения электрического равновесия и магнитодвижущей силы. Зависимость тока в первичной обмотке от режима работы. Внешняя характеристика, векторная диаграмма. Определение потерь в трансформаторе. КПД и его зависимость от нагрузки. Трёхфазные трансформаторы. Измерительные трансформаторы. Автотрансформаторы.                                                        | 4 |
| 10, 11 | 2 | Машины постоянного тока Область применения, устройство. Работа в режиме генератора и двигателя. Уравнение электрического равновесия. ЭДС и электромагнитный момент машин постоянного тока. Магнитное поле машины постоянного тока, способы возбуждения. Генератор постоянного тока с независимым возбуждением. Принцип действия, внешние характеристики, область применения. Генератор постоянного тока с параллельным возбуждением: принцип действия, внешняя характеристика.                                                                                                                                                                       | 4 |
| 12     | 2 | Двигатель постоянного тока с независимым возбуждением, область                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 |

|        |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |
|--------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|        |   | применения, принцип действия, механическая характеристика, особенности механической характеристики. Реверс. Пуск в ход двигателей постоянного тока: прямое включение, реостатный пуск, пуск при пониженном напряжении. Понятие о тормозных режимах. Регулирование скорости вращения двигателей постоянного тока. Достоинства, недостатки каждого способа.                                                                                                           |   |
| 13, 14 | 2 | Асинхронные машины. Области применения асинхронных машин. Устройство трёхфазной асинхронной машины. Получение вращающегося магнитного поля. Скорость и направление вращения магнитного поля. Принцип действия трёхфазного асинхронного двигателя. Влияние нагрузки на скорость вращения ротора. Скольжение. Процессы в статоре и роторе асинхронной машины. Уравнение электрического равновесия для обмотки статора. Зависимость частоты, ЭДС и тока от скольжения. | 4 |
| 15, 16 | 2 | Синхронные машины. Области применения синхронных машин. Устройство синхронной машины. Получение вращающегося магнитного поля. Скорость и направление вращения магнитного поля. Принцип действия синхронного двигателя. Влияние нагрузки на скорость вращения ротора. Процессы в статоре и роторе синхронной машины. Уравнение электрического равновесия для обмотки статора.                                                                                        | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара              | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Методики расчета цепей постоянного тока                                          | 2            |
| 2         | 1         | Методики расчета цепей постоянного тока.                                         | 2            |
| 3         | 1         | Контрольная работа по теме ЦПТ                                                   | 2            |
| 4         | 1         | Методики расчета цепей переменного однофазного тока, последовательное соединение | 2            |
| 5         | 1         | Контрольная работа по теме «Расчет цепей переменного однофазного тока»           | 2            |
| 6         | 1         | Методики расчета цепей переменного трехфазного тока                              | 2            |
| 7         | 2         | Расчет режимов работы двигателя постоянного тока                                 | 2            |
| 8         | 2         | Расчет режимов работы асинхронного двигателя.                                    | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                       | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1, 2      | 1         | Электроизмерительные приборы. Линейные электрические цепи постоянного тока.   | 4            |
| 3         | 1         | Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока.    | 2            |
| 4         | 1         | Линейная неразветвленная электрическая цепь однофазного синусоидального тока. | 2            |
| 5         | 1         | Трёхфазная электрическая цепь при соединении потребителей "звезда".           | 2            |
| 6         | 2         | Исследование трансформаторов                                                  | 2            |
| 7         | 2         | Исследование трехфазного асинхронного двигателя.                              | 2            |
| 8         | 2         | Исследование машины постоянного тока.                                         | 2            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                      |                                                                                                                                                                                       |         |              |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                          | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                            | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену                               | Основная печатная литература;<br>Дополнительная печатная литература;<br>Учебно-методические материалы в электронном виде                                                              | 4       | 25,5         |
| Подготовка к практическим занятиям                  | Основная печатная литература;<br>Дополнительная печатная литература;<br>Учебно-методические материалы в электронном виде                                                              | 4       | 16           |
| Подготовка к контрольным работам по разделам        | Основная печатная литература;<br>Дополнительная печатная литература;<br>Учебно-методические материалы в электронном виде                                                              | 4       | 4            |
| Подготовка и защита отчетов по лабораторным работам | Методические пособия для самостоятельной работы студента;<br>Основная печатная литература;<br>Дополнительная печатная литература;<br>Учебно-методические материалы в электронном виде | 4       | 24           |

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия                                                                                     | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 4        | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Электроизмерительные приборы. Линейные электрические цепи постоянного тока." | 1   | 5          | В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система | экзамен          |

|   |   |                  |                                                                                                                             |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
|---|---|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                                                                             |   |   | <p>оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на коллоквиум – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| 2 | 4 | Текущий контроль | <p>Выполнение и защита лабораторной работы "Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока."</p> | 1 | 5 | <p>В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на коллоквиум – 1 балл</li> </ul> | экзамен |

|   |   |                  |                                                                                                                         |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|---|---|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                                                                         |   |   | - расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| 3 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Линейная неразветвленная электрическая цепь однофазного синусоидального тока." | 1 | 5 | <p>В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на коллоквиум – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul> | экзамен |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Трехфазная электрическая цепь при соединении потребителей "звезда"."           | 1 | 5 | <p>В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | экзамен |

|   |   |                  |                                                         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |         |
|---|---|------------------|---------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                         |   | <p>мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на коллоквиум – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Трансформатор" | 1 | <p>5</p> <p>В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> </ul> | экзамен |

|   |   |                  |                                                                                |   |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |
|---|---|------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                                                                |   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильный ответ на коллоквиум – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
| 6 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Асинхронный двигатель"                | 1 | 5 | <p>В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на коллоквиум – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul> | экзамен |
| 7 | 4 | Текущий контроль | Выполнение и защита лабораторной работы "Исследование машины постоянного тока" | 1 | 5 | <p>В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, выполнившие предварительный расчет для лабораторной работы. Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | экзамен |

|   |   |                  |                                            |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
|---|---|------------------|--------------------------------------------|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|   |   |                  |                                            |   |    | <p>правильность выводов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведены методики оценки технологических параметров – 1 балл</li> <li>- выводы логичны и обоснованы – 1 балл</li> <li>- оформление работы соответствует требованиям – 1 балл</li> <li>- правильный ответ на коллоквиум – 1 балл</li> <li>- расчетная и графическая части выполнены верно – 1 балл</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                            |         |
| 8 | 4 | Текущий контроль | контрольная работа "Цепи постоянного тока" | 1 | 15 | <p>Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемой темы. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью);</p> <p>2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);</p> <p>1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично);</p> <p>0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены</p> | экзамен |

|    |   |                          |                                                   |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|----|---|--------------------------|---------------------------------------------------|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          |                                                   |   |    | ошибки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
| 9  | 4 | Текущий контроль         | контрольная работа<br>"Цепи синусоидального тока" | 1 | 15 | <p>Работа выполняется письменно на последнем занятии изучаемой темы. В контрольной работе 5 вопросов. За правильный ответ на вопрос - 3 балла. Максимальное количество баллов-15. Весовой коэффициент мероприятия-1. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>3 балла - верно записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования, получен правильный ответ (задание сделано полностью);</p> <p>2 балла - записаны все исходные формулы, проведены необходимые математические преобразования с небольшой погрешностью, получен ответ (задание сделано полностью, но с недочетами);</p> <p>1 балл - правильно записаны исходные формулы (задание сделано частично);</p> <p>0 баллов - в одной или более исходных формулах допущены ошибки.</p> | экзамен |
| 10 | 4 | Промежуточная аттестация | экзамен                                           | - | 15 | <p>На экзамене происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 % -</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | экзамен |

|    |   |       |           |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
|----|---|-------|-----------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |       |           |   | <p>75...84 % -<br/>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 % -<br/>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 % -</p> <p>К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие текущие контрольные работы. Для повышения рейтинга студенту выдается билет, в котором присутствует два теоретических вопроса и одна задача из любого раздела. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопроса, заданного по данной теме.</p> |         |
| 11 | 4 | Бонус | Олимпиада | - | <p>15</p> <p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %:</p> <p>+15 % за победу в олимпиаде международного уровня;<br/>+10 % за победу в олимпиаде российского уровня;<br/>+5 % за победу в олимпиаде университетского уровня;<br/>+1 % за участие в олимпиаде.</p>                                     | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                              | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | Рейтинг обучающегося по дисциплине определяется по результатам текущего контроля. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

для улучшения своего рейтинга и получить оценку по дисциплине согласно п. 2.4 Положения о БРС (приказ ректора от 10.03.2022 г № 25-13/09). Контрольное мероприятие проводится для тех студентов, рейтинг которых при выполнении контрольных мероприятий в течение семестра составил менее 60%. К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы, сдавшие текущие контрольные работы. Экзамен проводится в устной форме. В аудитории, где проводится экзамен, одновременно присутствует не более 10-15 человек. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует два теоретических вопроса и одна задача из любого раздела. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопроса, заданного по данной теме. Максимальное количество баллов за экзамен -15. Весовой коэффициент - 1. Максимальный балл за одно задание - 5 5 баллов - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа. 4 балла - полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной терминологии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя. 3 балла - недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. 2 балла - ответ представляющий собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. 1 балл - ответ не логичен. Имеются существенные ошибки в употреблении терминов. На дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя нет ответа.

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                                                                                               | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
|             |                                                                                                                                                                                   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ОПК-1       | Знает: - Основы безопасности при использовании электротехнических и электронных приборов и устройств;                                                                             | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |    |
| ОПК-1       | Умеет: - Определять простейшие неисправности при работе электротехнических и электронных устройств;                                                                               | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |    |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: - Безопасного использования электротехнического оборудования;                                                                                            | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  |    |
| ОПК-8       | Знает: - Основные законы электрических и магнитных цепей, устройство и принципы действия трансформаторов, электрических машин и электронных устройств, их рабочие характеристики; | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  |
| ОПК-8       | Умеет: - Выбирать эффективные и безопасные исполнительные механизмы при эксплуатации электротехнических и электронных устройств;                                                  | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  |
| ОПК-8       | Имеет практический опыт: - Расчета и эксплуатации электрических цепей и электротехнических и электронных устройств;                                                               | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Касаткин, А. С. Электротехника Текст учебник для неэлектротехн. специальностей вузов А. С. Касаткин, М. В. Немцов. - 12-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 538, [1] с. ил.
2. Данилов И. А. Общая электротехника с основами электроники : учеб. пособие для неэлектротехн. специальностей сред. спец. учеб. заведений / И. А. Данилов, П. М. Иванов. - 5-е изд., стер.. - М. : Высшая школа, 2004. - 751, [1] с. : ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Жаворонков, М. А. Электротехника и электроника Текст учеб. пособие для вузов М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 393, [1] с. ил.
2. Немцов, М. В. Электротехника и электроника Текст учеб. для вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии М. В. Немцов. - М.: Высшая школа, 2007. - 559, [1] с. ил.
3. Волович Г. И. Аналоговые и аналого-цифровые интегральные микросхемы : учеб. пособие . Ч. 2 / Г. И. Волович ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электротехника ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2000. - 107, [1] с. : ил.. URL:  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000195546](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000195546)

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ Выходные данные Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2001- URL <http://vestnik.susu.ac.ru/>

2. Известия высших учебных заведений. Электроника : науч.-техн. журн. / М-во обр. и науки Рос. Федерации, Моск. гос. ин-т электрон. техники (техн. ун-т) Выходные данные М. , 1997-
3. Современная электроника / Изд-во "СТА-ПРЕСС" Выходные данные М. , 2006-
4. Электричество : теорет. и науч.-практ. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние физ.-техн. проблем энергетики, Федерация энергет. и электротехн. обществ Выходные данные М. , 1996-
5. Электротехника : науч.-техн. журн. - коллективный член Акад. электротехн. наук Рос. Федерации / Глав. упр. по развитию электротехн. пром-сти ком. Рос. Федерации, Ассоц. инженеров силовой техники, Ассоц. "Автоматизированный электропривод", НТА "Прогрессэлектро" Выходные данные М. , 1996-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Электрические машины : учеб. пособие к лаб. работам для студентов неэлектр. специальностей Ч. 2 / Г. П. Дубовицкий и др.; под ред. В. А. Яковлева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электротехника и возобновляемые источники энергии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 64, [1] с.: ил. URL:  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000551658](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551658)
2. Электрические машины : учеб. пособие к лаб. работам Ч. 1 / Г. П. Дубовицкий и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электротехника и возобновляемые источники энергии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 72, [1] с.: ил. URL:  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000540779](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000540779)
3. Коголь, И. М. Электротехника: учеб. пособие к практ. занятиям / И. М. Коголь, Г. П. Дубовицкий. — Челябинск, 2009
4. Электротехника. Контролирующие программы: программир. учеб. пособие / И. М. Коголь и др. — Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2010 — 162 с.
5. Электрические цепи: учеб. пособие к лаб. работам / В. Н. Бородянко и др. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015 — 97 с.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Электрические машины : учеб. пособие к лаб. работам для студентов неэлектр. специальностей Ч. 2 / Г. П. Дубовицкий и др.; под ред. В. А. Яковлева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электротехника и возобновляемые источники энергии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 64, [1] с.: ил. URL:  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000551658](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551658)
2. Электрические машины : учеб. пособие к лаб. работам Ч. 1 / Г. П. Дубовицкий и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электротехника и возобновляемые источники энергии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 72, [1] с.: ил. URL:  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000540779](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000540779)
3. Электрические цепи: учеб. пособие к лаб. работам / В. Н. Бородянко и др. — Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2015 — 97 с.

## Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы                                           | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|----------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература                                      | Образовательная платформа Юрайт          | Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 1. : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 403 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04038-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/561737/p.1">https://urait.ru/bcode/561737/p.1</a>                                                                                          |
| 2 | Основная литература                                      | Образовательная платформа Юрайт          | Новожилов, О. П. Электротехника (теория электрических цепей) в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 247 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04040-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/561738/p.1">https://urait.ru/bcode/561738/p.1</a>                                                                                          |
| 3 | Основная литература                                      | Образовательная платформа Юрайт          | Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 653 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-2941-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/559884/p.1">https://urait.ru/bcode/559884/p.1</a> (дата обращения: 14.07.2025).                                                                  |
| 4 | Дополнительная литература                                | Образовательная платформа Юрайт          | Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для вузов / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 416 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20473-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 2 — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/559962/p.2">https://urait.ru/bcode/559962/p.2</a>                                                                                                            |
| 5 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Образовательная платформа Юрайт          | Основы электроники и электрические измерения : учебник и практикум для вузов / Э. В. Кузнецов, Е. А. Куликова, П. С. Культиасов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 275 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17767-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 2 — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/560764/p.2">https://urait.ru/bcode/560764/p.2</a> |
| 6 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Образовательная платформа Юрайт          | Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебник для вузов / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 7-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18047-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/561182/p.1">https://urait.ru/bcode/561182/p.1</a>                                                                           |
| 7 | Методические пособия для самостоятельной                 | Образовательная платформа Юрайт          | Основы теории цепей. Сборник задач : учебное пособие для вузов / под редакцией В. П. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                 |  |                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| работы студента |  | 2025. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01473-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/560100/p.1">https://urait.ru/bcode/560100/p.1</a> |
|-----------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий                     | № ауд.  | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 148 (1) | Специализированная аудитория. Освоение дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, лингафонный кабинет (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. В учебной аудитории должен быть обеспечен беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.                                                                                  |
| Лабораторные занятия            | 148 (1) | Специализированная аудитория. В аудитории имеются электротехнические стенды для проведения лабораторных работ. Освоение дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, лингафонный кабинет (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. В учебной аудитории должен быть обеспечен беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. |
| Лабораторные занятия            | 264 (1) | Специализированная аудитория. В аудитории имеются электротехнические стенды для проведения лабораторных работ. Освоение дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, лингафонный кабинет (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. В учебной аудитории должен быть обеспечен беспрепятственный доступ для обучающихся                                                                 |

|                                 |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |             | инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Лекции                          | 203<br>(3г) | Проектор, мультимедийное рабочее место преподавателя, предустановленное программное обеспечение. Освоение дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: лекционные аудитория – мультимедийное оборудование, лингафонный кабинет (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. В учебной аудитории должен быть обеспечен беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. |
| Практические занятия и семинары | 264<br>(1)  | Специализированная аудитория. Освоение дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения: лекционные аудитория – мультимедийное оборудование, лингафонный кабинет (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. В учебной аудитории должен быть обеспечен беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.                                                                    |