

Рубцовский индустриальный институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

А.В. Сорокин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.13 «Электротехника и электроника»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и
автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал | доцент | Г.В. Плеханов |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ЭЭ» | С.А. Гончаров |
| | руководитель направленности (профиля) программы | В.В. Гриценко |

г. Рубцовск

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции из УП и этап её формирования | Содержание компетенции | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны: | | |
|--|---|--|---|---|
| | | знать | уметь | владеть |
| ОПК-4 | способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа | Специфику машиностроительного производства | Рассчитывать и сравнивать варианты решения проблем в машиностроении | Методикой расчета машиностроительных задач |
| ПК-1 | способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий | Математические модели машиностроительных производств | Создавать математические модели машиностроительных производств | Методикой создания математических моделей |
| ПК-9 | способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую | Средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств | Разрабатывать документацию в области машиностроения | Методикой документирования и расчета машиностроительных производств |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании | | | |
|--|--|--|--|--|

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|--|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Математика, Физика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| очная | 16 | 16 | 16 | 96 | 54 |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Лекционные занятия (16ч.)

1. Оптимальные варианты выбора линейных электрических цепей постоянного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,3] Законы Ома и Кирхгофа. Элементы электрической цепи и ее схема замещения. Преобразование цепей (последовательное, параллельное, смешанное, треугольник-звезда). Расчет разветвленной цепи с одним источником электрической энергии. Метод непосредственного применения уравнений Кирхгофа. Методы контурных токов и наложения. Баланс мощностей. Метод двух узлов.

2. Рациональное использование однофазных и трехфазных цепей переменного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2] Основные понятия о синусоидальных токах и напряжениях, элементы цепей переменного тока, действующее и среднее значение, изображение электрических величин векторами. Мгновенная, активная, реактивная, и полная мощности. Синусоидальный ток в резистивном, индуктивном и емкостном элементах. Активные, реактивные и полные сопротивления, волновые и векторные диаграммы. Синусоидальный ток в последовательной цепи R, L, C, законы Ома и Кирхгофа для действующих значений. Расчет цепей синусоидального тока при последовательном параллельном и смешанном соединении элементов. Понятие о полной, активной и реактивной проводимостях. Резонансные явления в электрических цепях, резонанс напряжений и токов, практическое использование резонансов. Трехфазные цепи и их классификация. Трехфазный источник ЭДС. Анализ симметричных и несимметричных трехфазных цепей при соединении нагрузки треугольником и звездой. Векторные диаграммы, мощность трехфазной цепи.

3. Нелинейные и магнитные цепи постоянного и переменного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6] Общие понятия об элементах и свойствах нелинейной цепи, определение и классификация. Характеристики нелинейных элементов, статические и дифференциальные параметры. Расчет при последовательном, параллельном и смешанном соединении нелинейных элементов графическим и аналитическими методами. Назначение и типы магнитных цепей, свойства и характеристики ферромагнитных материалов, аналогия между магнитной цепью и нелинейной, схемы замещения магнитных цепей. Аналоги законов Ома и Кирхгофа для магнитной цепи. Прямая и обратная задача при расчете неразветвленной мд цепи. Катушка с ферромагнитным сердечником в цепи переменного тока. Магнитный поток, ЭДС самоиндукции, потери в сердечнике катушки (гистерезис и вихревые токи), форма кривой тока в катушке.

4. Трансформаторы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6] Назначение, устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Коэффициент трансформации. Основные режимы работы. Опыты холостого хода и короткого замыкания. Потери энергии к.п.д. трансформатора. Измерительные трансформаторы. Трехфазные трансформаторы. Особенности устройства и схемы

соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Измерительные трансформаторы напряжения и тока.

5. Разработка документации на электрические машины постоянного тока. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6] Устройство и принцип действия МПТ, электромагнитные процессы и способы возбуждения МПТ. Генератор постоянного тока, уравнение напряжений, характеристики холостого хода, внешняя и регулировочная. Двигатель постоянного тока, ЭДС якоря, уравнения напряжений, ограничение пускового тока. Скоростная и механическая характеристики двигателей параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.

6. Асинхронные электрические машины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[6] Вращающееся магнитное поле статора. ЭДС обмоток статора и ротора. Скольжение. Частота вращения ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Реверсирование и регулирование частоты вращения.

7. Электроника, цифровая электроника и микропроцессоры. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5] Понятие об электронной и дырочной проводимости, p-n переход, полупроводниковый диод, однополупериодный и двухполупериодный выпрямители, электрические фильтры, стабилизаторы напряжения. Полупроводниковый триод, схемы включения. Усилители напряжения и мощности на биполярных транзисторах. Интегральные микросхемы.

8. Электрические измерения и приборы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,6] Методы измерений, погрешности измерений, классы точности, классификация электроизмерительных приборов, принцип действия, конструкция, область применения приборов магнитоэлектрической, электромагнитной, электродинамической и индукционной систем.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Расчет простых цепей постоянного тока {метод кейсов} (2ч.)[6]**
- 2. Расчет разветвленных цепей постоянного тока {метод кейсов} (2ч.)[1,3]**
- 3. Расчет неразветвленной и разветвленной цепей переменного тока {метод кейсов} (2ч.)[6]**
- 4. Расчет трехфазных цепей в симметричном и несимметричном режимах {метод кейсов} (2ч.)[6]**
- 5. Изучение конструкции и расчет однофазного трансформатора {метод кейсов} (2ч.)[5]**
- 6. Определение и расчет характеристик двигателя постоянного тока {метод кейсов} (2ч.)[1,2,3]**
- 7. Изучение принципа действия, расчет и выбор асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором {метод кейсов} (2ч.)[6]**
- 8. Расчет одно- и двухполупериодного выпрямителей, сглаживающих**

фильтров, параметрического стабилизатора напряжения для вторичного источника питания {метод кейсов} (2ч.)[6]

Лабораторные работы (16ч.)

- 1. Вводное занятие, техника безопасности при выполнении лабораторных работ. Исследование линейной разветвлённой электрической цепи постоянного тока с одним источником электрической энергии {метод кейсов} (2ч.)[1,3]**
- 2. Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока {метод кейсов} (2ч.)[2,3]**
- 3. Исследование трехфазной цепи переменного тока при соединении нагрузки в звезду {метод кейсов} (4ч.)[4]**
- 4. Исследование однофазного трансформатора {метод кейсов} (4ч.)[5]**
- 5. Исследование полупроводниковых выпрямителей {метод кейсов} (4ч.)[2]**

Самостоятельная работа (96ч.)

- 1. Самостоятельное изучение тем дисциплины {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (15ч.)[1]**
- 2. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[2,3]**
- 3. Подготовка к практическим занятиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (20ч.)[1]**
- 4. Изучение литературы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[1,4,7,8,9]**
- 5. Подготовка к промежуточной аттестации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (27ч.)[5]**
- 6. Подготовка к тестированиям {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[2]**

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Плеханов, Г.В. Электроника: учебно-метод. пособие для студентов неэлектрических направлений всех форм обучения/ Г.В. Плеханов. - Рубцовск: РИИ, 2017. - 34 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/PlekhanovG.V._Yelektronika\(UP\)_2017.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/PlekhanovG.V._Yelektronika(UP)_2017.pdf) (дата обращения 14.08.2021 г.)

2. Плеханов, Г.В. Электроника и ИИТ: [текст]: Задания метод. указ к

выполнению контрольных работ для студентов спец. 140211 и 140400/ Г.В. Плеханов, К.Э. Коратаев. - Рубцовск: РИО, 2012. - 30 с. (140 экз.)

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Чернышов Н.Г. Общая электротехника : учебное пособие / Чернышов Н.Г., Дорохова Т.Ю.. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1861-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94357.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

4. Рыжов В.А. Электротехника. Электроника. Схемотехника. Часть 1 : практикум / Рыжов В.А., Пузынин Н.Г.. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИИХ», 2017. — 106 с. — ISBN 978-5-7014-0796-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87185.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/87185>.

5. Бабичев Ю.Е. Электротехника, электроника и схемотехника ЭВМ. Линейные электрические цепи : лабораторный практикум / Бабичев Ю.Е.. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 69 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78535.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Аблязов В.И. Электротехника и электроника : учебное пособие / Аблязов В.И.. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2018. — 130 с. — ISBN 978-5-7422-6134-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83317.html> (дата обращения: 22.08.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Гордеев-Бургвиц, М. А. Общая электротехника и электроника : учебное пособие / М. А. Гордеев-Бургвиц. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 331 с. — ISBN 978-5-7264-1086-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35441.html> (дата обращения: 18.10.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8. <http://www.rsl.ru/> - "Российская государственная библиотека"

9. <http://www.ict.edu.ru/> - "Информационные технологии в образовании"

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|------------|---|
| 1 | Windows |
| 2 | Microsoft Office |
| 3 | LibreOffice |
| 4 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|------------|--|
| 1 | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru) |
| 2 | Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/) |

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|
| учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа |
| учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа |
| учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций |
| учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации |
| помещения для самостоятельной работы |
| лаборатории |

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Электротехника и электроника»

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Код контролируемой компетенции | Способ оценивания | Оценочное средство |
|---|--------------------------|---|
| ОПК-4: способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |
| ПК-1: способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |
| ПК-9: способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании | Экзамен | Комплект контролирующих материалов для экзамена |

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Показатели оценивания компетенций представлены в разделе «Требования к результатам освоения дисциплины» рабочей программы дисциплины «Электротехника и электроника» с декомпозицией: знать, уметь, владеть.

При оценивании сформированности компетенций по дисциплине «Электротехника и

электроника» используется 100-балльная шкала.

| Критерий | Оценка по 100-балльной шкале | Оценка по традиционной шкале |
|--|------------------------------|------------------------------|
| Студент твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом. | 75-100 | <i>Отлично</i> |
| Студент проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы. | 50-74 | <i>Хорошо</i> |
| Студент обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы. | 25-49 | <i>Удовлетворительно</i> |
| Студент не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями. | <25 | <i>Неудовлетворительно</i> |

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

| № пп | Вопрос/Задача | Проверяемые компетенции |
|------|--|-------------------------|
| 1 | Блок тестовых заданий. Продемонстрируйте способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, ответив на вопросы: 1. Как изменится напряжение на входных зажимах электрической цепи постоянного тока с активным элементом, если параллельно исходному включить ещё один элемент? 2. Как выполняется расчет нелинейной цепи постоянного тока при параллельном соединении элементов? | ОПК-4 |

| | | |
|---|---|-------|
| | 3. Как выполняется расчет нелинейной цепи постоянного тока при смешанном соединении элементов? | |
| 2 | <p>Блок задач (практических заданий). Продемонстрируйте способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, определив:</p> <p>1) сопротивление ламп накаливания при указанных на них мощностях и известном напряжении; 2) коэффициент трансформации однофазного трансформатора, если известны его номинальные параметры; 3) полезную мощность, отдаваемую генератором постоянного тока параллельного возбуждения с известным напряжением, потребляемым током и КПД.</p> | ОПК-4 |
| 3 | <p>Блок тестовых заданий. Продемонстрируйте знание способов рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, ответив на вопросы:</p> <p>1. Что представляет собой Первый Закон Кирхгофа? 2. Чему равен ток в нулевом проводе в симметричной трехфазной цепи при соединении нагрузки в звезду? 3. Сколько р-п переходов у полупроводникового транзистора?</p> | ПК-1 |
| 4 | <p>Блок задач (практических заданий). Продемонстрируйте знание способов рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, определив:</p> <p>1) внутреннее сопротивление источника, при известной силе тока, внешнему сопротивлению замкнутой цепи, и ЭДС источника. 2) коэффициент мощности в трехфазной цепи при известных линейном напряжении, линейном токе и активной мощности. 3) ток обмотки возбуждения двигателя постоянного тока при известном номинальном токе с последовательным возбуждением.</p> | ПК-1 |
| 5 | <p>Блок тестовых заданий. Продемонстрируйте способность разрабатывать документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, ответив на вопросы:</p> <p>1. Как на электросхемах обозначается двигатель постоянного тока? 2. Как на электросхемах обозначается источник постоянного тока?</p> | ПК-9 |
| 6 | Блок задач (практических заданий). | ПК-9 |

| | | |
|--|---|--|
| | Продемонстрируйте способность разрабатывать документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции составив электросхему: 1) цепи с последовательным подключением потребителей мощности; 2) цепи с паралельным подключением потребителей мощности. | |
|--|---|--|

4. Файл и/или БТЗ с полным комплектом оценочных материалов прилагается.