

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1157705	Электротехника

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Технологические машины и оборудование 2. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств 3. Машиностроение 4. Проектирование технологических машин и комплексов	<b>Код ОП</b> 1. 15.03.02/33.02 2. 15.03.05/33.02 3. 15.03.01/33.01 4. 15.05.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Технологические машины и оборудование; 2. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 3. Машиностроение; 4. Проектирование технологических машин и комплексов	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 15.03.02; 2. 15.03.05; 3. 15.03.01; 4. 15.05.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Урманов Юрий Рифатович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	электротехники

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Электротехника

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Электротехника» включена одна одноименная дисциплина: «Электротехника». Основной целью изучения модуля и дисциплины является изучение теоретических и практических положений, необходимых для подготовки студентов к выполнению трудовых функций и действий в области электротехники, решение инженерных задач, требующих применения электротехнических систем.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Электротехника	3
ИТОГО по модулю:		3

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Электротехника	ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	З-1 - Описать области фундаментальных, общеинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических

	<p><b>(Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств)</b></p>	<p>объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p><b>(Машиностроение)</b></p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом</p>

		экономических, экологических, социальных ограничений Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи
ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений <b>(Проектирование технологических машин и комплексов)</b>		З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов З-2 - Изложить принципы расчета экономической эффективности предложенных технических решений У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности
ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом		З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом

	<p>экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p><b>(Технологические машины и оборудование)</b></p>	<p>экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p> <p><b>(Конструкторско-технологическое)</b></p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>

	<p><b>обеспечение машиностроительных производств)</b></p>	
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p> <p><b>(Машиностроение)</b></p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p> <p><b>(Технологические машины и оборудование)</b></p>	<p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p>

### **1.5. Форма обучения**

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Электротехника**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Урманов Юрий Рифатович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра электротехники

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий**

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Электрические и магнитные цепи	<p>Основные понятия</p> <p>Основные понятия и определения, топологические параметры. Источники и приемники электрической энергии. Условные графические обозначения электротехнических устройств. Условные положительные направления электрических величин на схемах электрических цепей. Параметры элементов электрической цепи. Идеальные элементы электрических цепей. Схемы замещения электрических цепей.</p> <p>Основные законы электрических цепей.</p> <p>Закон Ома. Первый и второй законы Кирхгофа. Соотношение токов и напряжений по основным законам электрических цепей.</p> <p>Характеристики и свойства источника напряжения.</p> <p>Особенности реального источника. Изменение напряжения источника при нагрузке. Внешняя характеристика источника напряжения.</p> <p>Основные режимы работы электрических цепей.</p> <p>Холостой ход. Короткое замыкание. Номинальный режим работы. Согласованный режим. Энергетические соотношения в электрических цепях. Энергетический баланс в электрической цепи.</p> <p>Методы расчета и анализ электрических цепей.</p>

		<p>Метод эквивалентных преобразований. Метод непосредственного применения законов Кирхгофа. Метод контурных токов. Метод двух узлов</p> <p>Анализ электрического состояния неразветвленных и разветвленных электрических цепей с несколькими источниками электрической энергии.</p> <p>Особенности нелинейных электрических цепей постоянного тока.</p> <p>Основные понятия. Вольт–амперная характеристика нелинейного элемента. Метод свертывания цепи или метод эквивалентных вольт – амперных характеристик. Метод пересечения характеристик. Особенности анализа нелинейных цепей постоянного тока. Анализ и расчет цепей с нелинейными элементами. Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Управляемые нелинейные элементы.</p>
2	<p>Электромагнитные устройства и электрические машины</p>	<p>Электромагнитные устройства. Электромагнитные устройства переменного тока: дроссели, контакторы, магнитные пускатели, реле и т. д. Их принцип действия, характеристики и области применения.</p> <p>Трансформаторы. Назначение и области применения трансформаторов. Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы. Уравнения электрического и магнитного состояния, векторная диаграмма трансформатора, схема замещения. Потери энергии в трансформаторе. Система охлаждения. Внешние характеристики. Паспортные данные трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения трехфазных трансформаторов. Устройство, принцип действия и области применения автотрансформаторов.</p> <p>Машины постоянного тока. Устройство и принцип действия, режимы генератора и двигателя. Понятие об искрении на коллекторе. Формулы ЭДС обмотки якоря и электромагнитного момента. Уравнения электрического состояния и схема замещения обмотки якоря. Двигатели постоянного тока. Способы возбуждения. Пуск двигателя. Механические и рабочие характеристики. Регулирование частоты вращения. Паспортные данные двигателей постоянного тока. Понятие о генераторах постоянного тока.</p> <p>Асинхронные машины. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Уравнения электрического состояния цепей обмоток статора и ротора. Электромагнитный момент. Механические и рабочие характеристики. Паспортные данные. Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Регулирование частоты вращения.</p>

		Синхронные машины. Устройство синхронной машины. Принцип действия генератора и двигателя. Работа синхронной машины в режиме синхронного компенсатора.
--	--	---

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	З-4 - Перечислить основные показатели энерго- и ресурсоэффективности производственной деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электротехника

#### Электронные ресурсы (издания)

- Кузовкин, В. А.; Электроника. Электрофизические основы, микросхемотехника, приборы и устройства : учебник.; Логос, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89796> (Электронное издание)
- Кузовкин, В. А.; Теоретическая электротехника : учебник.; Логос, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89927> (Электронное издание)

3. Нейман, В. Ю.; Теоретические основы электротехники в примерах и задачах. Часть 1. Линейные электрические цепи постоянного тока : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/45172.html> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Кузовкин, В. А.; Теоретическая электротехника : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр." и специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технол. процессов и пр-в".; Логос, Москва; 2006 (51 экз.)
2. Кузовкин, В. А.; Теоретическая электротехника : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. пр-в", "Автоматизация и упр." и специальностям "Технология машиностроения", "Металлорежущие станки и инструменты", "Автоматизация технол. процессов и пр-в".; Логос, Москва; 2005 (7 экз.)
3. Бессонов, Л. А.; Сборник задач по теоретическим основам электротехники : Учеб. пособие.; Высшая школа, Москва; 1988 (16 экз.)
4. Проскуряков, В. С., Соболев, С. В., Хрулькова, Н. В.; Электрические цепи постоянного тока : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (50 экз.)
5. Проскуряков, В. С., Соболев, С. В., Хрулькова, Н. В.; Трансформатор : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (50 экз.)
6. Проскуряков, В. С., Соболев, С. В., Хрулькова, Н. В.; Трехфазные электрические цепи : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (50 экз.)
7. Проскуряков, В. С., Соболев, С. В., Хрулькова, Н. В.; Электрические цепи синусоидального тока : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (50 экз.)
8. Проскуряков, В. С., Соболев, С. В.; Расчет разветвленной электрической цепи постоянного тока : учебно-методическое пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (13 экз.)
9. Проскуряков, В. С., Соболев, С. В.; Расчет трехфазной электрической цепи : учебно-методическое пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (13 экз.)
10. Проскуряков, В. С., Соболев, С. В.; Электрические машины : учебное пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (50 экз.)
11. Проскуряков, В. С., Соболев, С. В.; Расчет электрической цепи синусоидального тока : учебно-методическое пособие.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2009 (12 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

1. Электротехника. Асинхронный двигатель

Учебное пособие по разделу "Электрические машины" дисциплины "Электротехника"

Проскуряков В.С., Соболев С.В.

Описание ресурса (эта страница)

[http://study.urfu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=7993](http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7993)

2. Электротехника. Синхронные электрические машины

Учебное пособие по разделу "Электрические машины" дисциплины "Электротехника"

Проскураков В.С., Соболев С.В.

Описание ресурса (эта страница)

[http://study.urfu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=7995](http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7995)

### 3. Электротехника. Трансформатор

Учебное пособие по разделу "Электромагнитные устройства" дисциплины "Электротехника"

Проскураков В.С., Соболев С.В.

Описание ресурса (эта страница)

[http://study.urfu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=6211](http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6211)

### 4. Электротехника. Трёхфазные электрические цепи

Учебное пособие по разделу "Трёхфазные электрические цепи" дисциплины "Электротехника"

Проскураков В.С., Соболев С.В.

Рубрика: Электротехника

Описание ресурса (эта страница)

[http://study.urfu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=6210](http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6210)

### 5. Электротехника. Электрические машины постоянного тока

Учебное пособие по разделу "Электрические машины" дисциплины "Электротехника"

Проскураков В.С., Соболев С.В.

Описание ресурса (эта страница)

[http://study.urfu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=7994](http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=7994)

### 6. Электротехника. Электрические цепи постоянного тока

Учебное пособие по разделу "Электрические цепи постоянного тока" дисциплины "Элек-тротехника"

Проскураков В.С., Соболев С.В.

Описание ресурса (эта страница)

[http://study.urfu.ru/view/aid\\_view.aspx?AidId=6202](http://study.urfu.ru/view/aid_view.aspx?AidId=6202)

### 7. Электротехника. Электрические цепи синусоидального тока

Учебное пособие по разделу "Электрические цепи синусоидального тока" дисциплины "Электротехника"

Проскураков В.С., Соболев С.В.

Описание ресурса (эта страница)

## Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. учебные и учебно-методические материалы на портале информационно-образовательных ресурсов сайта УрФУ. WEB-адрес: <http://study.urfu.ru>
2. сервер зональной научной библиотеки УрФУ. Режим доступа: <http://library.urfu.ru>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электротехника

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES

		Подключение к сети Интернет	
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES
4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Student EES

