

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»
Институт инженерно-педагогического образования
Кафедра энергетики и транспорта

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.02 «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЕ И КОНСТРУКЦИОННОЕ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ»**

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль программы «Электроэнергетика и электротехника (по
элективным модулям*)»

Автор(ы): ст. преп. И.М. Морозова

Проректор по образовательной
деятельности

Л. К. Габышева

Екатеринбург
2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Электротехническое и конструкционное материаловедение»: формирование общетехнической базы отраслевой подготовки; усвоение студентами основных положений по вопросам электротехнического и конструкционного материаловедения; формирование технического мировоззрения за счет развития инженерного мышления и расширения кругозора.

Задачи:

- усвоение студентами основ материаловедения и технологии конструкционных материалов, предмета, основных разделов, существующих и перспективных направлений развития электротехнических и конструкционных материалов, классификации материалов по агрегатному состоянию, химическому составу, функциональному назначению;
- овладение студентами методами выбора при конструировании, изготовлении и эксплуатации изделий из электротехнических материалов, технологией получения и применения электротехнических материалов;
- сформировать у обучаемых готовность к конструированию содержания учебного материала по темам, связанным электротехнологическими материалами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электротехническое и конструкционное материаловедение» относится к обязательной части учебного плана.

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и владения, формируемые следующими дисциплинами:

1. Физика.

Перечень учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и владения, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Общая энергетика.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

31. Основы материаловедения и технологии конструкционных материалов, материалы в качестве компонентов электротехнического и электроэнергетического оборудования;

32. Конструкционные материалы, металлы и сплавы, проводниковые, полупроводниковые, диэлектрические и магнитные электротехнические материалы; природные, искусственные и синтетические материалы; ;

33. Классификацию материалов по агрегатному состоянию, химическому составу, функциональному назначению, связь химического состава материалов с их свойствами, зависимость свойств от внешних условий;

34. Принципы отбора содержания обучения по общепрофессиональным дисциплинам и профессиональным модулям, связанным с электротехническими материалами.

Уметь:

У1. При изготовлении изделия использовать технологические свойства материала;

У2. При конструировании изделия осуществлять выбор материала в соответствии с техническим заданием; ;

У3. При эксплуатации изделия учитывать зависимость свойств материала от различных параметров;

У4. Конструировать содержание общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулем, связанных с электротехническими материалами.

Владеть:

В1. Методиками выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; ;

В2. Технологией получения и применения электротехнических материалов;

В3. Процессом поиска технических решений, навыками использования нормативной, справочной литературы и стандартов;

В4. Организационно - управленческими функциями при производстве электрооборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.), семестр изучения – 3, распределение по видам работ представлено в табл. № 1.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	очная

	Семестр изучения
	3 сем.
	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	32
Лекции	16
Лабораторные работы	16
Самостоятельная работа студента	76
Промежуточная аттестация, в том числе:	
Экзамен	3 сем.

**Распределение трудоемкости по видам контактной работы для заочной формы обучения (при наличии) корректируется в соответствии с учебным планом заочной формы обучения.*

4.2 Содержание и тематическое планирование дисциплины

Таблица 2. Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Сем.	Всего, час.	Вид контактной работы, час.			СРС
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	
1. Проводниковые материалы	3	21	4	-	2	15
2. Полупроводниковые материалы	3	18	2	-	-	16
3. Диэлектрические материалы	3	31	6	-	10	15
4. Магнитные материалы	3	21	2	-	4	15
5. Конструкционные материалы	3	17	2	-	-	15

**Распределение часов по разделам (темам) дисциплины для заочной формы обучения осуществляется научно-педагогическим работником, ведущим дисциплину.*

4.3 Содержание разделов (тем) дисциплин

Раздел 1. Проводниковые материалы

Классификация и основные свойства проводниковых материалов. Удельное сопротивление и удельная проводимость, теплопроводность, температурный коэффициент линейного расширения и механические свойства. Металлы и сплавы высокой проводимости, их основные характеристики. Сплавы высокого сопротивления и их основные характеристики. Сверхпроводники и

криопроводники. Неметаллические проводниковые материалы. Нелинейные сопротивления. Проводящие материалы на основе углерода.

Раздел 2. Полупроводниковые материалы

Элементы зонной теории твердого тела. Контактные явления в полупроводниках.

Раздел 3. Диэлектрические материалы

Поляризация диэлектриков. Зависимости диэлектрической проницаемости от различных факторов. Потери энергии в диэлектриках. Схемы замещения диэлектриков. Тангенс угла потерь. Контроль изоляции по величине тангенса угла потерь. Газообразные, твердые и жидкие диэлектрики, их основные виды и свойства. Основные характеристики изоляционных и конструкционных материалов. Электропроводность диэлектриков. Поверхностная электропроводность диэлектриков. Самостоятельный и несамостоятельный газовый разряд. Закономерности развития газового разряда в однородном и неоднородном электрических полях. Электропроводность жидких диэлектриков. Температурная зависимость электропроводности. Пробой диэлектриков. Пробой твердых диэлектриков. Основные механизмы пробоя. Электрический пробой жидких диэлектриков. Нефтяные масла, электроизоляционные полимеры, лаки и компаунды, волокнистые материалы, электроизоляционные стекла и керамика, слюда, неорганические электроизоляционные пленки. Активные диэлектрики.

Раздел 4. Магнитные материалы

Магнитные свойства вещества. Намагниченность. Магнитная проницаемость. Магнитомеханические явления. Определение и основные характеристики магнитных материалов. Индукция и напряженность магнитного поля. Петля гистерезиса.

Виды магнитной проницаемости. Потери энергии в магнитных материалах. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетизм. Магнитомягкие материалы: технически чистое железо, электротехнические кремнистые стали, пермаллой. Их основные виды и характеристики. Магнитные материалы с прямоугольной петлей гистерезиса.

Магнитотвердые материалы: классификация и требования, сплавы на основе железо-никель-алюминий, магниты из порошков. Основные виды и характеристики магнитотвердых материалов.

Раздел 5. Конструкционные материалы

Технология конструкционных материалов. Общие требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Классификация конструкционных сталей. Неметаллические материалы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для изучения дисциплины используются различные образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии, которые ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

2. Для поддержки самостоятельной работы обучающихся использованы информационно-коммуникационные образовательные технологии, в частности, облачные технологии, электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), электронные средства обучения и электронно-библиотечные системы. При этом результативность организации самостоятельной работы обучающихся существенно повышается за счет доступности материалов, упорядоченности работ и возможности получения консультации преподавателя.

3. Технология «тренинг диагностического мышления» направлена на развитие и формирование у будущих специалистов системы общих и специфических умений, которые способствуют решению профессиональных задач проблемного типа. Структурирование диагностической информации разворачивается посредством трёх основных способов логического рассуждения: дедукции, индукции и трансдукции. Технологию применяется для проведения практических и семинарских занятий.

4. При реализации образовательной программы с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения:

- состав видов контактной работы по дисциплине (модулю), при необходимости, может быть откорректирован в направлении снижения доли занятий лекционного типа и соответствующего увеличения доли консультаций (групповых или индивидуальных) или иных видов контактной работы;

- информационной основой проведения учебных занятий, а также организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) являются представленные в электронном виде методические, оценочные и иные материалы, размещенные в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета, в электронных библиотечных системах и открытых Интернет-ресурсах;

- взаимодействие обучающихся и педагогических работников осуществляется с применением ЭИОС университета и других информационно-коммуникационных технологий (видеоконференцсвязь, облачные технологии и сервисы, др.);

- соотношение контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю) может быть изменено в сторону увеличения последней, в том числе самостоятельного изучения теоретического материала.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1 Основная литература

1. Дудкин, А.Н. Электротехническое материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Н. Дудкин, В. Ким. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96677>. — Загл. с экрана.

2. Музылева И. В., Синюкова Т. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение. Диэлектрические материалы и их применение : учебное пособие. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2014. - 64 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55670>.

3. Музылева И. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение. Полупроводниковые материалы и их применение : учебное пособие. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, 2014. - 79 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55610>.

4. Буслаева, Е. М. Материаловедение : учебное пособие / Е. М. Буслаева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 149 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79803.html>.

5. Вихров, С. П. Материаловедение : учебное пособие / С. П. Вихров, Т. А. Холомина. — 2-е изд. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 147 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79644.html>.

6. Гузанов, Б. Н. Краткий курс по материаловедению и технологии конструкционных материалов [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для профессионально-педагогических образовательных организаций / Б. Н. Гузанов, В. В. Бухаленков. - Екатеринбург : РГППУ, 2017. - 207 с. - Режим доступа:

7. Битюков В. К., Симачков Д. С. Источники вторичного электропитания : учебник. - Москва : Инфра-Инженерия, 2017. - 326 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68991>.

8. Подгорный В. В. Источники вторичного электропитания. Практикум / Подгорный В. В., Семенов Е. С. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. — 150 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/111088>.

9. Галимов, Э.Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э.Р. Галимов, А.Л. Абдуллин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 268 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99217>. — Загл. с экрана.

6.2 Дополнительная литература

1. Горохов, В.А. Материалы и их технологии. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 589 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49450>. — Загл. с экрана.

2. Горохов, В.А. Материалы и их технологии. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2014. — 533 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49451>. — Загл. с экрана.

3. Тимофеев, И.А. Электротехнические материалы и изделия [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3733>. — Загл. с экрана.

4. Легостаев Н. С. Материалы электронной техники : учебное пособие. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. - 239 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72057>.

6.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотека. Режим доступа: <http://stratum.pstu.as.ru>
3. Публичная электронная библиотека. Режим доступа: <http://www.plib.ru/>

Программное обеспечение:

1. Операционная система Windows.
2. Офисная система Office Professional Plus.

Информационные системы и платформы:

1. Система дистанционного обучения «Moodle».
2. Информационная система «Таймлайн».
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического обеспечения для реализации образовательного процесса по дисциплине:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, проведения групповых и индивидуальных консультаций, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Лаборатория проектирования энергосистем
Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.
4. Помещения для самостоятельной работы.

5. Лаборатория "Электромонтажник-схемщик".

6. Лаборатория "Рентгенография"

Физическая лаборатория изучения свойств рентгеновских лучей и их применение в разных областях науки, в том числе биологии, медицины, материаловедения и инженерных наук.

7. Лаборатория «Альтернативная энергетика».