

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ЭФ
Полищук

В.И.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.14 «Электротехнические и
конструкционные материалы»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **13.03.02
Электроэнергетика и электротехника**

Направленность (профиль, специализация): **Электрооборудование и
электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|--|---------------------|
| Разработал | доцент | Е.О. Мартко |
| Согласовал | Зав. кафедрой «ЭПП» | С.О. Хомутов |
| | руководитель направленности (профиля) программы | Н.П. Воробьев |

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция | Содержание компетенции | Индикатор | Содержание индикатора |
|-------------|---|-----------|---|
| ОПК-5 | Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности | ОПК-5.1 | Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических конструкционных материалов |
| | | ОПК-5.2 | Выбирает электротехнические и конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками |

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| | |
|---|---|
| Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины. | Высшая математика, Физика |
| Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения. | Информационно-измерительная техника, Электрические машины, Электрический привод |

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: 6 / 216

| Форма обучения | Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|----------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| заочная | 12 | 6 | 6 | 192 | 31 |

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

Форма обучения: заочная

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 6 | 0 | 6 | 60 | 14 |

Лекционные занятия (6ч.)

1. Виды химических связей в веществе и кристаллизация веществ. Определение твердости металлов {лекция-пресс-конференция} (0,5ч.)[1,3,4]
 - 1.1 Материаловедение
 - 1.2 Виды химических связей. Методы определения твердости металлов
 - 1.3 Методы измерения твердости металлов□
 - 1.4 Кристаллизация веществ
2. Общие понятия о металлах и основы технологии сплавов {лекция-пресс-конференция} (0,5ч.)[1,3,4]
 - 2.1 Металлические сплавы
 - 2.2 Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов
3. Виды термической обработки стали {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,3,4]
 - 3.1 Общие сведения□
 - 3.2 Изменение свойств стали при нагреве□
 - 3.3 Отжиг стали□
 - 3.4 Закалка стали□
 - 3.5 Окончательные виды термообработки□
 - 3.6 Химико-термическая обработка стали
4. Классификация и физические свойства различных видов сталей и чугунов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1,5ч.)[1,3,4]
 - 4.1 Углеродистые и легированные стали□
 - 4.2 Влияние примесей на свойства стали□
 - 4.3 Классификация железоуглеродистых сталей□
 - 4.4 Маркировка, свойства, термическая обработка и область применения углеродистых сталей□
 - 4.5 Инструментальные стали и сплавы□
 - 4.6 Чугуны

Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических и конструкционных материалов
5. Цветные металлы и их сплавы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,3,4]
 - 5.1 Алюминиевые и медные сплавы□
 - 5.2 Алюминий и его сплавы□
 - 5.3 Медь и ее сплавы□
 - 5.4 Магний, бериллий, титан
6. Полимерные вещества {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[1,3,4]
 - 6.1 Общие свойства полимерных веществ□

6.2 Классификация полимеров□

6.3 Виды полимеров

7. Композиционные материалы и бетоны {лекция-пресс-конференция} (0,5ч.)[1,3,4] 7.1 Композиционные материалы□

7.2 Полимерные композиционные материалы□

7.3 Композиционные материалы с металлической матрицей□

7.4 Композиционные материалы на основе керамики□

7.5 Бетоны

Практические занятия (6ч.)

1. Построение кривых охлаждения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,3,4] Научиться строить кривую охлаждения железоуглеродистого сплава с определенным содержанием углерода по диаграмме состояния сплавов; пояснять структурные превращения для заданного сплава в критических точках кривой охлаждения.

2. Определение основных свойств чугуна по их маркам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,3,4] Научиться определять свойства, химический состав, структуру и назначение чугунов по их маркам. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических и конструкционных материалов

3. Определение основных свойств углеродистых сталей по их маркам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,3,4] Научиться определять химический состав, свойства и применение углеродистых сталей по их маркам. Выбирает электротехнические и конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

4. Определение основных свойств легированных сталей по их маркам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,3,4] Научиться определять химический состав, свойства и применение углеродистых сталей по их маркам. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

5. Применение методов термической обработки материалов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[1,3,4] Ознакомиться с видами термической обработки, их характеристиками и применением; научиться назначать режимы термической обработки. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических и конструкционных материалов

6. Определение основных свойств сплавов цветных металлов их маркам. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных

технологий} (1ч.)[1,3,4] Научиться определять химический состав, свойства и применение сплавов цветных металлов по их маркам. Выбирает электротехнические и конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Виды химических связей в веществе и кристаллизация веществ. Определение твердости металлов. Общие понятия о металлах и основы технологии сплавов. Виды термической обработки стали {творческое задание} (20ч.)[1,3,4] Подготовиться согласно пособию, используя материалы и вопросы для самоподготовки. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических и конструкционных материалов
2. Классификация и физические свойства различных видов сталей и чугунов. Цветные металлы и их сплавы. Полимерные вещества. Композиционные материалы и бетоны {творческое задание} (23ч.)[1,3,4] Подготовиться согласно пособию, используя материалы и вопросы для самоподготовки. Выбирает электротехнические и конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.
3. Выполнение контрольной работы(10ч.)[1,3,4]
4. Подготовка к защите контрольной работы(3ч.)[1,3,4]
5. Подготовка к зачету {творческое задание} (4ч.)[1,3,4] Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

| Виды занятий, их трудоемкость (час.) | | | | Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час) |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------|------------------------|---|
| Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа | |
| 6 | 6 | 0 | 132 | 17 |

Лекционные занятия (6ч.)

1. **ДИЭЛЕКТРИК В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ** {лекция-пресс-конференция} (0,5ч.)[2,3,4] Общие понятия о поляризации
Диэлектрическая проницаемость
Замедленные виды поляризации
2. **ПРОЦЕССЫ В ДИЭЛЕКТРИКАХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ** {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[2,3,4]
Пробивное напряжение и пробивная напряжённость
Виды разрядов в диэлектриках
Закон Пашена

Виды пробоев твёрдых тел
Механизм пробоя жидкостей

3. ТВЕРДАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[2,3,4] Виды твердых диэлектриков

Различия механизмов поляризации

Требования, предъявляемые к твердым диэлектрикам

Классификация диэлектриков

Классификация диэлектрических материалов по условиям применения

Классы нагревостойкости изоляционных материалов □

Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических и конструкционных материалов

Применение твердых диэлектриков в энергетике

4. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (1ч.)[2,3,4] Зонная теория полупроводимости

Классификация полупроводниковых веществ

Электронные и дырочные полупроводники □

Метод зонной плавки

Метод Чорхальского

5. МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[2,3,4]

Магнитные свойства атома

Классификация магнитных веществ

Понятие магнитострикции и магнитной анизотропии □

Петля гистерезиса

Магнитная индукция и магнитная проницаемость

Получение магнитных материалов

6. ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ {лекция-пресс-конференция} (1ч.)[2,3,4] Общие требования к контактным материалам

Материалы для изготовления высокоточных контактов

Материалы для изготовления слаботочных контактов

7. СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ {лекция-пресс-конференция} (0,5ч.)[2,3,4] Механизм явления сверхпроводимости

Виды сверхпроводящих материалов

Переход в сверхпроводящее состояние

Лабораторные работы (6ч.)

1. Определение удельных электрических сопротивлений твердых диэлектриков {работа в малых группах} (3ч.)[2,3,4] Исследовать величины удельных электрических сопротивлений диэлектриков различного состава и влажности. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических и

конструкционных материалов

Выбирает электротехнические и конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

2. Измерение сопротивлений и определение удельных сопротивлений проводников {работа в малых группах} (3ч.)[2,3,4] В учебных целях определить материал проводника путём измерения его сопротивления и вычисления удельного сопротивления.

Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических и конструкционных материалов

Выбирает электротехнические и конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками

Самостоятельная работа (132ч.)

1. **ДИЭЛЕКТРИК В ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ, ПРОЦЕССЫ В ДИЭЛЕКТРИКАХ ПОД ДЕЙСТВИЕМ СИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ(30ч.)**[2,3,4] Углубленно изучить материалы.

Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

2. **ТВЕРДАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ИЗОЛЯЦИЯ, ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ(30ч.)**[2,3,4] Углубленно изучить материалы.

Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

3. **МАГНИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, СВЕРХПРОВОДЯЩИЕ МАТЕРИАЛЫ(40ч.)**[2,3,4] Углубленно изучить материалы.

Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

4. Подготовка к экзамену по курсу {творческое задание} (9ч.)[1,2,3,4] Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности

5. Выполнение контрольной работы {творческое задание} (20ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]

6. Подготовка к защите контрольной работы(3ч.)[2,3,4]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный

доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Мартко, Е. О.

Конструкционные материалы: учебно-методическое пособие к лекционному курсу по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / Е. О. Мартко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – 180 с.

Прямая ссылка: <http://elibr.altstu.ru/eum/108047>

2. Мартко, Е. О.

Электротехнические материалы: учебно-методическое пособие к лекционному курсу по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» для студентов направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения / Е. О. Мартко; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2019. – 134 с.

Прямая ссылка: <http://elibr.altstu.ru/eum/108046>

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под ред. Ю. П. Солнцева. – 7-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 784 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263> (дата обращения: 22.12.2021). – ISBN 978-5-93808-345-6. – Текст : электронный.

4. Солнцев, Ю. П. Технология конструкционных материалов : учебник / Ю. П. Солнцев, Ю. П. Ермаков, В. Ю. Пирайнен. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 504 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=102721> (дата обращения: 23.12.2021). – ISBN 978-5-93808-347-0. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

5. Физические свойства материалов : учебное пособие : [16+] / В. И. Грызунов, Т. И. Грызунова, О. А. Клецова [и др.]. – 3-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2020. – 248 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461082> (дата обращения: 23.12.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-2404-0. – Текст : электронный.

6. Пасютина, О. В. Материаловедение : учебное пособие / О. В. Пасютина. – 2-е изд., испр. – Минск : РИПО, 2020. – 277 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599787> (дата обращения: 22.12.2021). – Библиогр.: с. 233-236. – ISBN 978-985-7234-48-6. – Текст : электронный.

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

7. Маслов Ю.Н., Ситов Н.Н., Жукова М.Н. Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие/ ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2019. – 109 с. – URL: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/1577096553.pdf>

8. Черепяхин А.А. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебник / А.А. Черепяхин, Т.И. Балькова, А.А. Смолькин. – Ростов н/Д : Феникс, 2017 – 349, [1] с. – (Высшее образование). – URL : <http://ntb.tti.sfedu.ru/wp-content/uploads/2021/04/0-005.pdf>

9. Электронная электротехническая библиотека [Электронный ресурс]. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://www.electrolibrary.info/>.

10. ielectro Всё об электротехнике [Электронный ресурс]. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://www.ielectro.ru>.

11. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» [Электронный ресурс]. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

12. Электронная библиотечная система Алтайского государственного технического университета им. И.И.Ползунова [Электронный ресурс]. – Загл. с экрана. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru>

13. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>

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.

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 | LibreOffice |
| 2 | Windows |
| 3 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|------------|--|
| 1 | 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 учебных занятий |
| помещения для самостоятельной работы |

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».