

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 Г.А. Хмара

«13» июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Электротехнические и конструкционные материалы
направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность: Электроснабжение
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение к результатам освоения дисциплины.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры электроэнергетики

Протокол № 13 от «10» июня 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой  Г.В. Иванов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

Рабочую программу разработал:

У. Маллабоев, профессор кафедры электроэнергетики,
доктор физико-математических наук, профессор



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся начальных знаний в области физико-химических основ материаловедения, современных методов получения и обработки материалов, способов их диагностики и улучшения свойств.

Задачи дисциплины:

- изучение физико-химических свойств электротехнических и конструкционных материалов;
- изучение процессов и явлений, возникающих в электротехнических материалах под воздействием внешних электротехнических и магнитных полей;
- приобретение студентами навыков практического применения полученных ими знаний в области электро материаловедения при решении инженерных и исследовательских задач;
- изучение методов обработки материалов давлением, резанием, получения неразъемных соединений и способов литья;
- приобретение студентами практических навыков в области материаловедения и эффективной обработки, и контроля качества материалов.
- создание необходимой теоретической основы для изучения последующих электротехнических дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Электротехнические и конструкционные материалы» относится к обязательной части блока 1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

- закономерности влияния химического, фазового и структурного состава на эксплуатационные свойства электротехнических материалов
- закономерности влияния химического, фазового и структурного состава на эксплуатационные свойства конструкционных материалов
- факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов

Умения:

- выполнять выбор конструкционных материалов по заданным техническим условиям
- выполнять выбор электротехнических материалов по заданным техническим условиям
- выбирать допустимые значения механической и электрической прочности материалов

Владение:

- навыками анализа состояния и свойств конструкционных материалов по результатам металлографических исследований и механических испытаний
- навыками анализа состояния и свойств электротехнических материалов по результатам электрических и магнитных исследований
- навыками расчетов на прочность простых конструкций

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин Физика, Химия, и служит основой для дисциплин Электрические и электронные аппараты, Электробезопасность, Электрическая часть электростанций и подстанций, Электроэнергетические системы и сети, Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем, Электроснабжение, Проектирование и конструирование систем электроснабжения, Надежность электроснабжения, Основы эксплуатации систем электроснабжения, Режимы работы систем электроснабжения, Электромагнитная совместимость в электроэнергетике.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) | Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю) |
|---|---|--|
| ОПК-4 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности | ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. | Знать: закономерности влияния химического, фазового и структурного состава на эксплуатационные свойства конструкционных материалов |
| | | Уметь: выполнять выбор конструкционных материалов по заданным техническим условиям |
| | | Владеть: навыками анализа состояния и свойств конструкционных материалов по результатам металлографических исследований и механических испытаний |
| | ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками. | Знать: закономерности влияния химического, фазового и структурного состава на эксплуатационные свойства электротехнических материалов |
| | | Уметь: выполнять выбор электротехнических материалов по заданным техническим условиям |
| | | Владеть: навыками анализа состояния и свойств электротехнических материалов по результатам электрических и магнитных исследований |
| | ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций. | Знать: факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов |
| | | Уметь: выбирать допустимые значения механической и электрической прочности материалов |
| | | Владеть: навыками расчетов на прочность простых конструкций |

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Таблица 4.1.

| Форма обучения | Курс/ семестр | Аудиторные занятия/контактная работа, ак.ч. | | | Самостоятельная работа, ак.ч. | Форма промежуточной аттестации |
|----------------|---------------|---|----------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | | |
| очная | 1, 2 / 2, 3 | 17, 17 | - | 34, 34 | 21, 21 | экзамен, экзамен |
| заочная | 4 / 7 | 6 | - | 6 | 195 | экзамен |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

2 семестр (Модуль 1)

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|-------------------------------|------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Основы материаловедения | 1 | - | 6 | 3 | 10 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 2 | 2 | Диэлектрические материалы | 6 | - | 6 | 6 | 18 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 3 | 3 | Проводниковые материалы | 4 | - | 10 | 4 | 18 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 4 | 4 | Полупроводниковые материалы | 2 | - | 6 | 4 | 12 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 5 | 5 | Магнитные материалы | 4 | - | 6 | 4 | 14 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 6 | Экзамен | | - | - | - | 00 | 36 | | |
| Итого: | | | 17 | - | 34 | 21 | 108 | | |

3 семестр (Модуль 2)

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------|-----------------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|-------------------------------|------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 | Введение Строение конструкционных материалов (металлов) | 1 | - | - | 2 | 3 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 2 | 2 | Строение и свойства металлов | 2 | - | 4 | 3 | 9 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 3 | 3 | Основные свойства металлов и краткая их характеристика | 6 | - | 6 | 4 | 16 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 4 | 4 | Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов | 4 | - | 4 | 4 | 12 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 5 | 5 | Технология термической обработки металлов | 2 | - | 10 | 4 | 16 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 6 | 6 | Общие сведения о технологиях обработки металлов | 2 | - | 10 | 4 | 16 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 7 | Экзамен | | - | - | - | 00 | 36 | | |
| Итого: | | | 17 | - | 34 | 21 | 108 | | |

7 семестр (Модули 1 и 2)

| № п/п | Структура дисциплины/модуля | | Аудиторные занятия, час. | | | СРС, час. | Всего, час. | Код ИДК | Оценочные средства |
|--------|-----------------------------|--|--------------------------|-----|------|-----------|-------------|-------------------------------|------------------------------|
| | Номер раздела | Наименование раздела | Л. | Пр. | Лаб. | | | | |
| 1 | 1 (Модуль 1) | Основы материаловедения | 1 | - | - | 26 | 27 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 2 | 2 (Модуль 1) | Диэлектрические материалы | 1 | - | - | 39 | 40 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 3 | 3 (Модуль 1) | Проводниковые материалы | 1 | - | 2 | 30 | 33 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 4 | 4 (Модуль 1) | Полупроводниковые материалы | 1 | - | - | 30 | 31 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 5 | 5 (Модуль 1) | Магнитные материалы | 1 | - | - | 30 | 31 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 6 | 3 (Модуль 2) | Основные свойства металлов и краткая их характеристика | 1 | - | 4 | 30 | 35 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Отчет по ЛР, Устный опрос |
| 7 | Контрольная работа | | - | - | - | 10 | 10 | ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 | Выполнение и защита КР |
| 8 | Экзамен | | - | - | - | 00 | 9 | | |
| Итого: | | | 6 | - | 6 | 195 | 216 | | |

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Модуль 1

Раздел 1 «Основы материаловедения». Классификация электротехнических материалов, их основные свойства и области применения. Прогресс в области разработки новых материалов электротехнического назначения и достигаемые при этом новые технико-экономические показатели электрооборудования. Типы связей в веществе: металлическая, ионная, ковалентная, молекулярная. Зонная теория строения твердого тела и классификация веществ на проводники, полупроводники, и диэлектрики.

Раздел 2. «Диэлектрические материалы» Классификация диэлектриков по агрегатному состоянию, по видам химических связей. Полярные и неполярные молекулы. Характеристики, описывающие поведение диэлектриков в электрическом поле (ϵ , ρ или γ , $tg\delta$, $E_{пр}$). Особенности электропроводности газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Удельное объемное и удельное поверхностное сопротивление твердых диэлектриков. Зависимость удельного объемного сопротивления от вида материала и влажности окружающей среды. Общие представления о поляризации, основные виды поляризации. Диэлектрическая проницаемость диэлектриков и её связь с явлением поляризации. Особенность поляризации сегнетоэлектриков. Понятие $tg\delta$. Виды диэлектрических потерь. Удельные диэлектрические потери. Основные положения теории Дебая. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от температуры и частоты электрического поля.

Основные понятия о пробое диэлектриков. Пробивное напряжение, электрическая прочность и срок службы электрической изоляции. Механизм и основные закономерности пробоя в газообразных, жидких и твёрдых диэлектриках. Зависимость электрической прочности диэлектриков от температуры, давления и других факторов при электрическом и тепловом пробое. Поверхностный разряд. Влияние материала диэлектрика и влажности окружающей среды на величину напряжения перекрытия.

Механическая прочность твёрдых диэлектриков на разрыв, сжатие, изгиб. Пластичность и хрупкость. Нагревостойкость и холодостойкость диэлектриков. Классы нагревостойкости систем изоляции и температурные индексы твёрдых диэлектриков. Химостойкость и радиационная стойкость диэлектриков. Гигроскопичность и тропикостойкость электроизоляционных материалов.

Строение и свойства диэлектрических материалов. Жидкие диэлектрики (Нефтяные электроизоляционные масла. Нефтяное трансформаторное масло. Старение нефтяного трансформаторного масла. Нефтяное конденсаторное масло. Нефтяное кабельное масло). Синтетические жидкие диэлектрики. Растительные масла.

Термопласты. Неполлярные термопласты. Полярные термопласты. Реактопласты. Пластические массы. Пресс-материалы с порошкообразным наполнителем (пресс-порошки)

Резины. Природные смолы, целлюлоза и ее эфир. Воскообразные диэлектрики

Волокнистые материалы. Электроизоляционные лаки, эмали и компаунды. Неорганические стекла. Керамические диэлектрики. Минеральные диэлектрики. Асбест и материалы на его основе. Слюда и материалы на ее основе.

Активные диэлектрики: Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики. Электрооптические материалы. Жидкие кристаллы. Люминофоры. Электреты.

Раздел 3. *«Проводниковые и сверхпроводниковые материалы».* Классификация проводниковых материалов по их свойствам и области применения. Особенности электропроводимости чистых металлов и сплавов. Влияние температуры, деформации и примеси на удельное сопротивление чистых металлов и сплавов. Температурный коэффициент удельного электрического сопротивления. Термоэлектрический эффект в проводниках и его техническое применение. Чувствительность термопар.

Строение и свойства проводниковых материалов. Проводниковые материалы высокой проводимости: Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Биметаллические проводники. Сверхпроводники. Криопроводники.

Материалы высокого сопротивления. Металлические сплавы, образующие твердые растворы. Сплавы для термопар. Пленочные резистивные материалы

Проводниковые металлы различного назначения. Тугоплавкие металлы. Металлы со средним значением температуры плавления. Легкоплавкие металлы. Благородные металлы.

Материалы для подвижных контактов. Материалы для разрывных контактов. Материалы для скользящих контактов.

Раздел 4. *«Полупроводниковые материалы»* Классификация полупроводников на собственные, донорные и акцепторные. Влияние температуры и напряженности электрического поля на электропроводность полупроводников. Закон Пула. Фотопроводимость в полупроводниках. Термоэлектрические явления в полупроводниках (эффекты Зеебека, Пельтье, Томсона) и их техническое применение. Электроннодырочный переход (p-n переход) и его использование для изготовления диодов, транзисторов и микросхем.

Строение, свойства и технологии получения полупроводниковых материалов. Простые полупроводники (Селен, Германий, Кремний).

Раздел 5. *«Магнитные материалы».* Классификация магнитных материалов по свойствам и областям их применения. Виды магнитного состояния вещества. Природа ферро - и ферромагнетизма, сущность диамагнетизма, основные величины, характеризующие поведение магнитных материалов в магнитном поле. Понятие

магнитной проницаемости, температуры Кюри и доменной структуры. Особенности процесса намагничивания вещества, явления гистерезиса, магнитной анизотропии и магнитострикции. Взаимосвязь процесса намагничивания и магнитной проницаемости ферромагнетиков. Потери в магнитных материалах и способы их уменьшения.

Строение и свойства и магнитных материалов. Магнитомягкие материалы. Низкочастотные магнитомягкие материалы. Железо. Сталь низкоуглеродистая электротехническая нелегированная. Кремнистая электротехническая сталь. Пермаллой. Альсиферы. Высокочастотные магнитомягкие материалы. Ферриты. Магнитодиэлектрики. Магнитотвердые материалы. Легированные стали, закаленные на мартенсит. Магнитные материалы специализированного назначения. Металлокерамические и металлопластические магниты. Магнитотвердые ферриты. Пластически деформируемые сплавы. Сплавы на основе редкоземельных элементов. Материалы для магнитных носителей информации. Литые высококоэрцитивные сплавы

Модуль 2

Раздел 1. *«Введение».* Строение конструкционных материалов (металлов). Содержание и задачи дисциплины, и его место в подготовке инженеров, специализирующихся в области конструирования, производства и эксплуатации электротехнических машин, приборов, механизмов и оборудования различного назначения. Краткий исторический очерк развития материаловедения. Современное развитие материаловедение как науки.

Раздел 2. *«Строение и свойства металлов»* Металлы и неметаллы. Особенности атомно-кристаллического строения. Дефекты кристаллического строения. Строение материалов. Методы исследования структуры металлов и сплавов.

Раздел 3. *«Основные свойства металлов и краткая их характеристика».* Классификация металлов. Свойства материалов. Механические свойства и способы определения их количественных характеристик: твердость, вязкость, усталостная прочность. Наиболее распространенные виды механических испытаний. Испытание материалов на растяжение – сжатие. Твердость металлов. Метод Бринелля. Метод Роквелла. Метод Виккерса. Динамический метод (по Шору). Технологические и эксплуатационные свойства. Влияние дефектов строения металлов на их механическую прочность.

Раздел 4. *«Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов».* Связь между составом, строением и свойствами сплавов. Понятие о металлических сплавах. Основные понятия в теории сплавов. Диаграмма состояния. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Компоненты в диаграмме железо-углерод. Структурные составляющие системы железо-углерод. Диаграмма состояния железо-цементит. Кристаллизация и формирование структуры сплавов. Кристаллизация стали. Кристаллизация чугунов. Принципы классификации и маркировки сталей. Влияние постоянных примесей на структуру и свойства стали. Влияние углерода на свойства стали. Обозначение марок - буквенно-цифровое. Легированные стали. Структура, свойства и применение чугунов

Раздел 5. *«Технология термической обработки металлов».* Сущность и назначение термической обработки. Фазовые превращения в сталях при термической обработке. Основные виды термической обработки стали - отжиг, нормализация, закалка, отпуск.

Раздел 6. *«Общие сведения о технологиях обработки металлов»* Сварка, резка и пайка: Общие сведения. Свариваемость металлов. Виды сварных соединений. Дуговая сварка. Контактная сварка. Газовая сварка и огневая резка. Пайка. Припой и флюсы. Литейное производство: Общие сведения. Основные виды литья. Обработка металлов давлением: Общие сведения. Основные виды обработки металла давлением. Обработка металлов резанием: Общие сведения. Основные виды обработки металла резанием.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

2 / 7 семестр (Модуль 1)

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, ак.ч. | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|--------------|-----|--|
| | | ОФО | ЗФО | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | Основы материаловедения. |
| 2 | 2 | 2 | 0,5 | Классификация диэлектриков по агрегатному состоянию, по видам химических связей. |
| | | 2 | 0,5 | Основные понятия о пробое диэлектриков. Механическая прочность твёрдых диэлектриков на разрыв, сжатие, изгиб. |
| | | 2 | - | Строение и свойства диэлектрических материалов. |
| 3 | 3 | 2 | 0,5 | Проводниковые и сверхпроводниковые материалы. |
| | | 2 | 0,5 | Строение и свойства проводниковых материалов |
| 4 | 4 | 2 | 1 | Полупроводниковые материалы. Строение, свойства и технологии получения полупроводниковых материалов. |
| 5 | 5 | 4 | 0,5 | Магнитные материалы |
| | | | 0,5 | Строение и свойства и магнитных материалов |
| Итого: | | 17 | 5 | |

3 / 7 семестр (Модуль 2)

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, ак.ч. | | Тема лекции |
|--------|--------------------------|--------------|-----|--|
| | | ОФО | ЗФО | |
| 1 | 1 | 2 | - | Введение. Строение конструкционных материалов (металлов). |
| 2 | 2 | 2 | - | Строение и свойства металлов. |
| 3 | 3 | 2 | - | Основные свойства металлов и краткая их характеристика. Классификация металлов. |
| | | 2 | - | Испытание материалов на растяжение – сжатие. |
| 4 | 4 | 1 | 0,2 | Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. |
| | | 2 | 0,4 | Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. |
| | | 2 | 0,4 | Принципы классификации и маркировки сталей. |
| 5 | 5 | 2 | - | Технология термической обработки металлов |
| 6 | 6 | 2 | - | Общие сведения о технологиях обработки металлов. |
| Итого: | | 17 | 1 | |

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

2 / 7 семестр

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, ак.ч. | | Наименование лабораторной работы |
|--------|--------------------------|--------------|-----|--|
| | | ОФО | ЗФО | |
| 1 | 3 | 6 | 1 | Определение твердости материалов |
| 2 | 3 | 6 | 1 | Испытания на растяжение |
| 3 | 3 | 6 | 1 | Определение ударной вязкости |
| 4 | 6 | 6 | - | Макроструктурное исследование сварного шва |
| 5 | 6 | 4 | - | Твердость зон сварного шва |
| 6 | 6 | 6 | - | Технология изготовления литейной формы |
| Итого: | | 34 | 3 | |

3 / 7 семестр

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, ак.ч. | | Наименование лабораторной работы |
|--------|--------------------------|--------------|-----|---|
| | | ОФО | ЗФО | |
| 1 | 6 | 8 | - | Обработка металлов давлением (прокатка) |
| 2 | 5 | 6 | 1 | Геометрия режущего инструмента |
| 3 | 6 | 7 | | Геометрия режущего инструмента - Измерение углов токарного резца |
| 4 | 6 | 6 | 1 | Геометрия режущего инструмента - Измерение углов цилиндрической фрезы |
| 5 | 6 | 7 | 1 | Определение зависимости размерного износа резца от пути резания |
| Итого: | | 34 | 3 | |

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

2 / 7 семестр

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, ак.ч. | | Тема | Вид СРС |
|--------|--------------------------|--------------|-----|--|---|
| | | ОФО | ЗФО | | |
| 1 | 1 | 1 | 10 | Прогресс в области разработки новых материалов электротехнического назначения и достигаемые при этом новые технико-экономические показатели электрооборудования. | Изучение теоретического материала и выполнение конспект |
| 2 | 2 | 4 | 15 | Механическая прочность твёрдых диэлектриков на разрыв, сжатие, изгиб. | Изучение теоретического материала и выполнение конспект |
| 3 | 3 | 4 | 15 | Проводниковые металлы различного назначения. Тугоплавкие металлы. Металлы со средним значением температуры плавления. Легкоплавкие металлы. Благородные металлы. | Изучение теоретического материала и выполнение конспект |
| 4 | 4 | 4 | 15 | Фотопроводимость в полупроводниках. Термоэлектрические явления в полупроводниках (эффекты Зеебека, Пельтье, Томсона) и их техническое применение. | Изучение теоретического материала и выполнение конспект |
| 5 | 5 | 5 | 15 | Пластически деформируемые сплавы. Сплавы на основе редкоземельных элементов. Материалы для магнитных носителей информации. Литые высококоэрцитивные сплавы | Изучение теоретического материала и выполнение конспект |
| Итого: | | 21 | 100 | | |

3 / 7 семестр

| № п/п | Номер раздела дисциплины | Объем, ак.ч. | | Тема | Вид СРС |
|-------|--------------------------|--------------|-----|--|---|
| | | ОФО | ЗФО | | |
| 1 | 1 | 2 | 10 | Краткий исторический очерк развития материаловедения. Современное развитие материаловедение как науки. | Изучение теоретического материала и выполнение конспект |
| 2 | 2 | 3 | 10 | Методы исследования структуры металлов и сплавов. | Изучение теоретического материала и выполнение конспект |
| 3 | 3 | 6 | 20 | Твердость металлов. Метод Бринелля. | Изучение теоретического |

| | | | | | |
|--------|---|----|----|--|---|
| | | | | Метод Роквелла. Метод Виккерса. Динамический метод (по Шору). | материала и выполнение конспект |
| 4 | 4 | 4 | 30 | Влияние постоянных примесей на структуру и свойства стали. Влияние углерода на свойства стали. | Изучение теоретического материала и выполнение конспект |
| 5 | 5 | 3 | 10 | Основные виды термической обработки стали - отжиг, нормализация, закалка, отпуск. | Изучение теоретического материала и выполнение конспект |
| 6 | 6 | 3 | 15 | Обработка металлов резанием: Общие сведения. Основные виды обработки металла резанием. | Изучение теоретического материала и выполнение конспект |
| Итого: | | 21 | 95 | | |

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; проблемная задача.

Интерактивные методы: case-метод, метод конкретных ситуаций.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольная работа для заочной формы обучения - 7 семестр.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на контрольную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы. Индивидуальные исходные данные приведены в таблицах. Номер варианта соответствует двумя последними цифрами номера зачетной книжки (или по списку в учебном журнале) обучающегося, выполняющего работу.

Методика выполнения и варианты задания приведены в «Электротехнические и конструкционные материалы»: методические указания к контрольной работе для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение всех форм обучения / сост. У. Маллабоев; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: ТИУ, 2019. – 30 с.».

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольная работа включает в себя:

- 1) четыре теоретических заданий, предусматривающих изучение характеристик, свойств, параметров, способов получения и областей применения основных классов материалов (конструкционных, проводниковых, диэлектрических, полупроводниковых, магнитных);
- 2) практический вопрос;
- 3) задачу.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

2 семестр

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-----------------------------|--|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение лабораторной работы №1 | 5 |
| 2 | Защита лабораторной работы №1 | 5 |
| 3 | Выполнение лабораторной работы №2 | 5 |
| 4 | Защита лабораторной работы №2 | 5 |
| 5 | Тест «Диэлектрические материалы» | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 6 | Выполнение лабораторной работы №3 | 5 |
| 7 | Защита лабораторной работы №3 | 5 |
| 8 | Выполнение лабораторной работы №4 | 5 |
| 9 | Защита лабораторной работы №4 | 5 |
| 10 | Тест «Проводниковые материалы» | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 11 | Выполнение лабораторной работы №5 | 5 |
| 12 | Защита лабораторной работы №5 | 5 |
| 13 | Выполнение лабораторной работы №6 | 5 |
| 14 | Защита лабораторной работы №6 | 5 |
| 15 | Тест «Полупроводниковые и магнитные материалы» | 20 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | ВСЕГО | 100 |

3 семестр

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-----------------------------|---|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение лабораторной работы №7 | 5 |
| 2 | Защита лабораторной работы №7 | 5 |
| 3 | Выполнение лабораторной работы №8 | 5 |
| 4 | Защита лабораторной работы №8 | 5 |
| 5 | Тест №1 | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 6 | Выполнение лабораторной работы №9 | 5 |
| 7 | Защита лабораторной работы №9 | 5 |
| 8 | Выполнение лабораторной работы №10 | 5 |
| 9 | Защита лабораторной работы №10 | 5 |
| 10 | Тест №2 | 10 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 30 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 11 | Выполнение лабораторной работы №11 | 5 |

| | | |
|----|------------------------------------|------------|
| 12 | Защита лабораторной работы №11 | 5 |
| 13 | Коллоквиум | 5 |
| 14 | Итоговый тест | 25 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 40 |
| | ВСЕГО | 100 |

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

7 семестр

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-------|---|-------------------|
| 1 | Выполнение и защита лабораторных работ | 30 |
| 3 | Выполнение и защита контрольной работы | 30 |
| 2 | Экзамен (Итоговый тест) | 40 |
| | ВСЕГО | 100 |

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

| Название ЭБС | Наименование организации | Ссылка на сайт | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|--|--------------------------|---|---|
| Электронный каталог/ Электронная библиотека ТИУ | ТИУ, БИК | http://webirbis.tsogu.ru/ | Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. Документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ. |
| ЭБС издательства «Лань» | ООО «Издательство ЛАНЬ» | http://e.lanbook.com | ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. В ТИУ подключен доступ к нижеперечисленным коллекциям: «Инженерные науки» – Издательство «Лань» «Инженерные науки» – Издательство «ДМК Пресс» «Инженерные науки» – Издательство «Машиностроение» «Инженерные науки» – Издательство «Горная книга» «Инженерные науки» – Издательство «МИСИС» «Инженерные науки» – Издательство «Новое знание» «Инженерные науки» – Издательство ТПУ «Инженерные науки» – Издательство ТУСУР «Инженерные науки» – Издательский дом «МЭИ» «Информатика» – Издательство ДМК Пресс» ЭБС «Технологии пищевых производств» – Издательство «Гиорд» «Химия» – Издательство ИГХТУ «Экономика и менеджмент» – Издательство «Финансы и статистика» «Математика» – Издательство «Лань» «Теоретическая механика» – Издательство «Лань» «Физика» – Издательство «Лань» «Химия» – «Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний» |

| | | | |
|--|--------------------------------------|--|---|
| | | | «Экономика и менеджмент» – Издательство «Лань» «Экономика и менеджмент» – Издательство «Дашков и К» |
| Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU | ООО «ПУНЭБ» | http://www.elibrary.ru | Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде. |
| ЭБС «IPRbooks» | ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа» | www.iprbookshop.ru | В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др. |
| ЭБС «Консультант студента» | ООО «Политехресурс» | www.studentlibrary.ru | Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. |
| ЭБС «Юрайт» | ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» | www.biblio-online.ru | Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов. |
| ЭБС «Book.ru» | ООО «КноРус медиа» | https://www.book.ru/ | BOOK.RU – это электронно-библиотечная система для учебных заведений. Содержит электронные версии учебников, учебных и научных пособий, монографий по различным областям знаний. |

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

- MSOffice (Microsoft Office Professional Plus);
- MSWindows.

Перечень виртуальных лабораторных работ из эдукона.

1. Обработка металлов давлением (прокатка)
2. Макроструктурное исследование сварного шва
3. Твердость зон сварного шва
4. Определение твердости материалов
5. Испытания на растяжение
6. Определение ударной вязкости
7. Технология изготовления литейной формы
8. Геометрия режущего инструмента
9. Геометрия режущего инструмента - Измерение углов токарного резца
10. Геометрия режущего инструмента - Измерение углов цилиндрической фрезы
11. Определение зависимости размерного износа резца от пути резания

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

| № п/п | Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины | Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование) |
|-------|---|--|
| 1 | | Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Виртуальные лабораторные работы. Локальная и корпоративная сеть |

Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования; Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся – лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

Проведение лабораторных работ направлено на закрепление полученных теоретических знаний о электробезопасности.

Каждая лабораторная работа имеет наименование и цель работы, основные теоретические положения, методику проведения, а также контрольные вопросы. После выполнения лабораторной работы, каждый из обучающихся представляет преподавателю отчет, отвечает на теоретические вопросы, демонстрирует уровень сформированности компетенций. Отчет о проделанной работе должен быть представлен обучающимся либо в день выполнения работы, либо на следующем занятии. Отчеты о проделанных работах следует выполнять на отдельных листах формата А4, либо в тетради; схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На выполнение каждой работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины. Отчет включает в себя: титульный лист, цель работы, выполнение задания лабораторной работы со всеми необходимыми пояснениями, графики и векторные диаграммы при необходимости, вывод по работе.

Более подробные указания приведены в «Электротехнические и конструкционные материалы: методические указания к лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность Электроснабжение всех форм обучения; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: ТИУ, 2019».

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется

студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Электротехнические и конструкционные материалы
 Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Направленность Электроснабжение

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-4 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной | ОПК-4.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. | Не знает основные понятия материаловедения, закономерности влияния химического, фазового и структурного состава на эксплуатационные свойства конструкционных материалов, областей применения и методов исследования конструкционных материалов. | Знает основные понятия материаловедения, закономерности влияния химического, фазового и структурного состава на эксплуатационные свойства конструкционных материалов, областей применения и методов исследования конструкционных материалов. | Демонстрирует достаточные знания основных понятий материаловедения, закономерности влияния химического, фазового и структурного состава на эксплуатационные свойства конструкционных материалов, областей применения и методов исследования конструкционных материалов. | Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий материаловедения, закономерности влияния химического, фазового и структурного состава на эксплуатационные свойства конструкционных материалов, областей применения и методов исследования конструкционных материалов. |
| | | Не умеет использовать основные законы материаловедения в профессиональной деятельности, пользоваться термическую и химико-механическую обработки и технологических расчетов для получения требуемых свойств материалов, выполнять выбор конструкционных материалов по заданным техническим условиям | Умеет использовать основные законы материаловедения в профессиональной деятельности, пользоваться термическую и химико-механическую обработки и технологических расчетов для получения требуемых свойств материалов, выполнять выбор конструкционных материалов по заданным техническим условиям. Допускаются неточности, негрубые ошибки. | Уверенно использует основные законы материаловедения в профессиональной деятельности, пользоваться термическую и химико-механическую обработки и технологических расчетов для получения требуемых свойств материалов, выполнять выбор конструкционных материалов по заданным техническим условиям, анализирует и оценивает состояние науки о материаловедении в современном мире. Допускаются неточности, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала | В совершенстве использует основные законы материаловедения в профессиональной деятельности, пользоваться термическую и химико-механическую обработки и технологических расчетов для получения требуемых свойств материалов, выполнять выбор конструкционных материалов по заданным техническим условиям, анализирует и оценивает состояние науки о материаловедении в современном мире. |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|--|---|--|--|---|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| | Не владеть: навыками анализа состояния и свойств конструкционных материалов по результатам металлографических исследований и механических испытаний. | Владеть навыками анализа состояния и свойств конструкционных материалов по результатам металлографических исследований и механических испытаний, использовать методы обработки конструкционных материалов и анализировать структуру и свойства материалов, используемых в электротехнических приборах | Хорошо владеет навыками анализа состояния и свойств конструкционных материалов по результатам металлографических исследований и механических испытаний, использовать методы обработки конструкционных материалов и анализировать структуру и свойства материалов, используемых в электротехнических приборах | В совершенстве владеет навыками анализа состояния и свойств конструкционных материалов по результатам металлографических исследований и механических испытаний, использовать методы обработки конструкционных материалов и анализировать структуру и свойства материалов, используемых в электротехнических приборах | |
| ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками | Не знает классификацию электротехнических материалов, закономерности развития процессов электропроводности в электротехнических материалах, особенности явлений поляризации в диэлектриках и намагничивания в магнитных материалах | Знает классификацию электротехнических материалов, закономерности развития процессов электропроводности в электротехнических материалах, особенности явлений поляризации в диэлектриках и намагничивания в магнитный материал | Демонстрирует достаточные знания основных понятий и классификаций электротехнических материалов, закономерности развития процессов электропроводности в электротехнических материалах, особенности явлений поляризации в диэлектриках и намагничивания в магнитный материал | Демонстрирует исчерпывающие знания основных понятий и классификаций электротехнических материалов, закономерности развития процессов электропроводности в электротехнических материалах, особенности явлений поляризации в диэлектриках и намагничивания в магнитный материал | |
| | Не уметь выполнять выбор электротехнических материалов по заданным техническим условиям | Умеет определять и пользоваться основными показателями и характеристиками электротехнических материалов при решении профессиональных задач в области электротехники | Уверенно использует основные физико-технические показатели и характеристики электротехнических материалов при решении профессиональных задач в области электротехники. Допускаются неточности, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. | В совершенстве использует основные физико-технические показатели и характеристики электротехнических материалов при решении профессиональных задач в области электротехники | |
| | Не владеть навыками анализа состояния и свойств электротехнических материалов по результатам электрических и магнитных исследований | Владет методами использования основных свойств электротехнических материалов в электротехническом производстве, а именно в электрических машинах, аппаратах, станциях и подстанциях | Хорошо методами использования основных свойств электротехнических материалов в электротехническом производстве, а именно в электрических машинах, аппаратах, станциях и подстанциях | В совершенстве методами использования основных свойств электротехнических материалов в электротехническом производстве, а именно в электрических машинах, аппаратах, станциях и подстанциях | |

| Код компетенции | Код и наименование результата обучения по дисциплине | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|--|---|--|--|--|---|
| | | 1-2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-4.3 Выполняет расчеты на прочность простых конструкций. | Не знает основные и вспомогательные материалы, их физико-технические свойства и эксплуатационные характеристики, и область применения при проектировании деталей и узлов, факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов | Знает основные и вспомогательные материалы, их физико-технические свойства и эксплуатационные характеристики, и область применения при проектировании деталей и узлов, факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов | Демонстрирует неплохо основные и вспомогательные материалы, их физико-технические свойства и эксплуатационные характеристики, и область применения при проектировании деталей и узлов, факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов | Демонстрирует исчерпывающие основные и вспомогательные материалы, их физико-технические свойства и эксплуатационные характеристики, и область применения при проектировании деталей и узлов, факторы, влияющие на конструкционную и электрическую прочность материалов | |
| | Не умеет пользоваться современными приборами для определения технического состояния и остаточного ресурса оборудования | Умеет пользоваться современными приборами для определения технического состояния и остаточного ресурса оборудования | Уверенно использует современные приборы для определения технического состояния и остаточного ресурса оборудования. Допускаются неточности, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала. | В совершенстве использует современные приборы для определения технического состояния и остаточного ресурса оборудования. | |
| | Не владеет современными методами стандартных испытаний по определению физико-технических свойств и номинальных параметров материалов и готовых изделий (прочность, устойчивость и др.) | Владеет современными методами стандартных испытаний по определению физико-технических свойств и номинальных параметров материалов и готовых изделий (прочность, устойчивость и др.) | Хорошо владеет современными методами стандартных испытаний по определению физико-технических свойств и номинальных параметров материалов и готовых изделий (прочность, устойчивость и др.) | В совершенстве владеет современными методами стандартных испытаний по определению физико-технических свойств и номинальных параметров материалов и готовых изделий (прочность, устойчивость и др.) | |

КАРТА


обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электротехнические и конструкционные материалы

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Музылева, И. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение. Диэлектрические материалы и их применение : учебное пособие / И. В. Музылева, Т. В. Синюкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-88247-720-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/55670.html (дата обращения: 10.06.2019).html (дата обращения: 10.06.2019). | Неограниченный доступ | 30 | 100 | + |
| 2 | Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / Ю.П. Егоров, А.Г. Багинский, В.П. Безбородов [и др.]. — Томск : ТПУ, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/106744 (дата обращения: 10.06.2019). | Неограниченный доступ | 30 | 100 | + |
| 3 | Дудкин, А.Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А.Н. Дудкин, В. Ким. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2275-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/96677 (дата обращения: 10.06.2019). | Неограниченный доступ | 30 | 100 | + |

И.о. заведующего кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов

«10» июня 2019 г.

Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Электротехнические и конструкционные материалы»
на 2019-2020 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:
8.2. Оценка результатов освоения учебной дисциплины обучающимися очной формы

Распределение баллов по дисциплине

| | | | |
|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------|
| 1-ая текущая аттестация | 2-ая текущая аттестация | 3-ая текущая аттестация | Итого |
| 0-30 баллов | 0-20 баллов | 0-50 баллов | 0-100 баллов |

2 семестр

Таблица 8.1

| № п/п | Виды мероприятий в рамках текущего контроля | Количество баллов |
|-----------------------------|--|-------------------|
| 1 текущая аттестация | | |
| 1 | Выполнение лабораторной работы №1 | 5 |
| 2 | Защита лабораторной работы №1 | 5 |
| 3 | Выполнение лабораторной работы №2 | 5 |
| 4 | Защита лабораторной работы №2 | 5 |
| 5 | Тест «Диэлектрические материалы» | 10 |
| | ИТОГО за первую текущую аттестацию | 30 |
| 2 текущая аттестация | | |
| 6 | Выполнение лабораторной работы №3 и №4 | 6 |
| 7 | Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе) и подготовка конспекта по теме «Проводниковые материалы» (работа в системе EDUCON2). | 8 |
| 8 | Тест «Проводниковые материалы» | 6 |
| | ИТОГО за вторую текущую аттестацию | 20 |
| 3 текущая аттестация | | |
| 9 | Выполнение лабораторной работы №5 и №6 | 10 |
| 10 | Проработка учебного материала (по учебной и научной литературе) и подготовка конспекта по теме «Полупроводниковые и магнитные материалы» (работа в системе EDUCON2). | 20 |
| 11 | Практическая работа | 10 |
| 12 | Тест «Полупроводниковые и магнитные материалы» | 10 |
| | ИТОГО за третью текущую аттестацию | 50 |
| | ВСЕГО | 100 |

Дополнения и изменения внес:
профессор кафедры ЭЭ, д-р. физ.-мат. наук, профессор



У. Маллабоев

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 11 от « 27 » 03 2020 г.
Зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
«Электротехнические и конструкционные материалы»
на 2020-2021 учебный год

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (приложение 2).

2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы (п. 9.2).

3. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Educon и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Educon.

Дополнения и изменения внес:
д-р. физ.-мат. наук, профессор



У. Маллабоев

Дополнения (изменения) в рабочую программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.
Протокол № 14 от «11» июня 2020 г.

Зав. кафедрой ЭЭ



Г.В. Иванов

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электротехнические и конструкционные материалы

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Костылева, Л. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / Л. В. Костылева, В. А. Моторин. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100821 (дата обращения: 11.06.2020). | Неограниченный доступ | 25 | 100 | + |
| 2 | Целебровский, Ю. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / Ю. В. Целебровский. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-3981-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152183 (дата обращения: 11.06.2020). | Неограниченный доступ | 25 | 100 | + |
| 3 | Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-5296-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139259 (дата обращения: 11.06.2020). | Неограниченный доступ | 25 | 100 | + |
| 4 | Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / Ю. П. Егоров, А. Г. Багинский, В. П. Безбородов [и др.]. — Томск : ТПУ, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106744 (дата обращения: 11.06.2020). | Неограниченный доступ | 25 | 100 | + |

Заведующий кафедрой ЭЭ  Г.В. Иванов

«11» июня 2020 г.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название ЭБС | Наименование организации | Ссылка на сайт | Характеристика библиотечного фонда, доступ к которому предоставляется договором |
|--|---|---|---|
| Полнотекстовая база данных ФГБОУ ВО ТИУ | ФГБОУ ВО ТИУ, БИК | http://elib.tyuiu.ru | Электронный каталог, включающий в себя Электронную библиотеку ТИУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ТИУ. |
| ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» | ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» | https://urait.ru | Фонд электронной библиотеки составляет более 5000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов. |
| ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ» | ООО «Издательство ЛАНЬ» | http://e.lanbook.com | ЭБС включает электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. |
| ЭБС IPR BOOKS | ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа» | http://www.iprbooks.kshop.ru | В ЭБС IPRbooks содержится литература по различным группам специальностей, что дает возможность учебным заведениям разных профилей найти интересующие их издания. Широко представлена юридическая, экономическая литература, издания по гуманитарным, техническим, естественным, физико-математическим наукам. Активно в ЭБС развиваются эксклюзивные блоки литературы по отдельным специальностям, например, архитектура и строительство, гидрометеорология, образование и педагогика и др. |
| ЭБС «Консультант студента» | ООО «Политехресурс» | www.studentlibrary.ru | Ресурс является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. |
| Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина | ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина | http://elib.gubkin.ru | Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина. |
| Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ | ФГБОУ ВПО УГНТУ | http://bibl.rusoil.net | Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ, где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВПО УГНТУ. |
| Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» | ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» | http://lib.ugtu.net/books | Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет», где находятся учебники, учебные пособия, методические пособия и др. документы, авторами которых являются преподаватели и сотрудники ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет». |
| Интеллектуальная электронная справочная система Технорматив | Компания Технорматив | https://www.technormativ.ru | Компания Технорматив является разработчиком Системы Технорматив – крупнейшей российской информационно-поисковой системы в области стандартов и нормативно-технической документации. Кроме того, компания обеспечивает заказчиков нормативно-технической документацией в печатном виде и оказывает услуги по переводу стандартов и технической документации. |
| Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU | ООО «РУНЭБ» | http://www.elibrary.ru | Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU является крупнейшим российским информационным порталом. Всего в электронной библиотеке более 1400 российских научно-технических журналов, в том числе более 500 журналов в открытом доступе. Тюменский индустриальный университет имеет подписку на коллекцию из 95 российских журналов в полнотекстовом электронном виде. |
| Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент) | Отделение ВПТБ ФИПС | http://www1.fips.ru | В настоящее время Отделение ВПТБ ФИПС является крупнейшим центром патентной информации, национальным хранилищем Государственного патентного фонда (ГПФ), который открыт для всех заинтересованных пользователей. ГПФ включает массивы патентной документации на бумаге, микроносителях, электронных носителях, а также ресурсы глобальной информационной сети Интернет. |

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
«Электротехнические и конструкционные материалы»**

на 2021 – 2022 учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. В карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (приложение 2).
2. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.). Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в электронной системе поддержки учебного процесса Eduson.

Дополнения и изменения внес:

Доцент, канд.пед.наук,



Л.Б.Половникова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

Протокол от «30» августа 2021 г. № 1.

И.о.заведующего

кафедрой



Е.С.Чижикова

«30» августа 2021 г.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электротехнические и конструкционные материалы

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность Электроснабжение

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|---|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Костылева, Л. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие / Л. В. Костылева, В. А. Моторин. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. — 140 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100821 . | Неограниченный доступ | 16 | 100 | + |
| 2 | Целебровский, Ю. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение: учебное пособие / Ю. В. Целебровский. — Новосибирск: НГТУ, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-3981-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152183 . | Неограниченный доступ | 16 | 100 | + |
| 3 | Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение: учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-5296-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139259 . | Неограниченный доступ | 16 | 100 | + |
| 4 | Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебное пособие / Ю. П. Егоров, А. Г. Багинский, В. П. Безбородов [и др.]. — Томск: ТПУ, 2017. — 122 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106744 . | Неограниченный доступ | 16 | 100 | + |

И.о.заведующего кафедрой



Е.С.Чижикова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей учебной программе по дисциплине
«Электротехнические и конструкционные материалы»
на 2022-2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):


| № | Вид дополнений/изменений | Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу |
|---|---|---|
| 1 | Актуализация списка используемых источников | Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Прил. 2). |

Дополнения и изменения внес:
доцент, канд. пед. наук  Л.Б. Половникова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ. Протокол № 1 от «30» августа 2022 г.

И.о. зав. кафедрой  Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой  Е.С. Чижикова
«30» августа 2022 г.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Электротехнические и конструкционные материалы

Код, направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

| № п/п | Название учебного, учебно-методического издания, автор, и издательство, вид издания, год издания | Количество экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-) |
|-------|--|------------------------------|---|---|---|
| 1 | Костылева, Л. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / Л. В. Костылева, В. А. Моторин. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100821 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР | 35 | 100 | + |
| 2 | Целебровский, Ю. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение : учебное пособие / Ю. В. Целебровский. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 64 с. — ISBN 978-5-7782-3981-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152183 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР | 35 | 100 | + |
| 3 | Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / Ю. П. Егоров, А. Г. Багинский, В. П. Безбородов [и др.]. — Томск : ТПУ, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106744 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР | 35 | 100 | + |
| 4 | Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / Ю. П. Егоров, А. Г. Багинский, В. П. Безбородов [и др.]. — Томск : ТПУ, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106744 | ЭР | 35 | 100 | + |

| | | | | | |
|---|--|----|----|-----|---|
| | — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | | | |
| 5 | Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / Ю. П. Егоров, А. Г. Багинский, В. П. Безбородов [и др.]. — Томск : ТПУ, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106744 — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР | 35 | 100 | + |
| 6 | Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебное пособие / Ю. П. Егоров, А. Г. Багинский, В. П. Безбородов [и др.]. — Томск : ТПУ, 2017. — 122 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106744 (дата обращения: 21.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | ЭР | 35 | 100 | + |

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Электротехнические и конструкционные материалы
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:
доцент, канд. пед. наук

 Л.Б. Половникова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

И.о. заведующего кафедрой

 Е.С. Чижикова

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой

 Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.