

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Энергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.17.(копия) Электротехнические и конструкционные материалы

на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 13.03.02 - Электроэнергетика и
электротехника

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Электроснабжение (для набора 2020)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Изучение свойств электротехнических материалов, проявляющихся в электромагнитных полях, в зависимости от их состава, структуры и окружающей среды, возникающие в диэлектрических, полупроводниковых и магнитных материалах в электромагнитных полях в зависимости.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины состоят в освоении следующих знаний:

- знаний основ строения вещества, физических процессов, принципов взаимодействия, областей применения основных электроматериалов и конструкционных материалов;
- знаний основных характеристик и особенностей технологии получения конструкционных материалов;
- практических навыков определения электрофизических характеристик основных электроматериалов и конструкционных материалов

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.17 "Электротехнические и конструкционные материалы" относится к обязательной части учебного плана бакалавров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	2 семестр	3 семестр	
Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	34	82
лекционные (ЛК)	16	17	33
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	32	17	49
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	60	38	98
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость			216
Аудиторные занятия, в т.ч.	8	10	18
лекционные (ЛК)	4	6	10
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	4	4	8
лабораторные (ЛР)	0	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	62	162
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт 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: Особенности структуры вещества. Свойства конструкционных материалов. Уметь: Выбирать необходимые конструкционные материалы. Владеть: Методами исследования конструкционных материалов.

ОПК-4. Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.2. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками.	Знать: Области применения, свойства и характеристики электротехнических материалов. Уметь: Выбирать необходимые электротехнические материалы. Владеть: Методами исследования электротехнических материалов.
	ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций.	Знать: Теоретические основы расчета на прочность конструкционных материалов. Уметь: Выполнять расчеты на прочность основных конструкций используемых в электроэнергетике. Владеть: Методами исследования прочности конструкций.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Строение вещества. Классификация электротехнических материалов.	Строение атома. Энергетические спектры электронов.	48	9	13		26
2	2.1	Физические процессы в диэлектриках и их свойства.	Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Потери в диэлектриках.	44	8	12		24

3	3.1	Проводники. Физические процессы в проводниках.	Электрические свойства проводников. Температурный коэффициент линейного расширения. Биметаллы. Контактные материалы.	44	8	12		24
4	4.1	Полупроводниковые материалы и магнитные материалы.	Физические процессы в полупроводниковых материалах. Типы проводимости. Термоэлектрические явления в полупроводниках.	44	8	12		24
Итого				180	33	49	0	98

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Строение вещества. Классификация электротехнических материалов.	Строение атома. Энергетические спектры электронов.	48	4	2		42
2	2.1	Физические процессы в диэлектриках и их свойства.	Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Потери в диэлектриках.	44	2	2		40
3	3.1	Проводники. Физические процессы в проводниках.	Электрические свойства проводников. Температурный коэффициент линейного расширения. Биметаллы. Контактные материалы.	44	2	2		40
4	4.1	Полупроводниковые материалы и магнитные материалы.	Физические процессы в полупроводниковых материалах. Типы проводимости. Термоэлектрические явления в полупроводниках.	44	2	2		40
Итого				180	10	8	0	162

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1.1	Строение атома. Энергетические спектры электронов.	Состояния вещества. Структура атома. Энергия ядра.	9	4
2	2.1	Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Потери в диэлектриках.	Механизм и показатели поляризации. Поверхностная плотность зарядов. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Уравнение Клаузиуса-Мосотти.	8	2
3	3.1	Электрические свойства проводников. Температурный коэффициент линейного расширения. Биметаллы. Контактные материалы.	Классификация проводников. Сверхпроводимость.	8	2
4	4.1	Физические процессы в полупроводниковых материалах. Типы проводимости. Термоэлектрические явления в полупроводниках.	Типы проводимости. Энергетический уровень Ферми. Удельная проводимость полупроводников.	8	2

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1.1	Строение атома. Энергетические спектры электронов.	Энергия атома. Масса. Излучение.	13	2
2	2.1	Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Потери в диэлектриках.	Диэлектрическая проницаемость и ее практическое значение.	12	2
3	3.1	Электрические свойства проводников. Температурный коэффициент линейного расширения. Биметаллы. Контактные материалы.	Сопротивление проводников. Температурная зависимость сопротивления проводников. Термоэлектродвижущая сила.	12	2

4	4.1	Физические процессы в полупроводниковых материалах. Типы проводимости. Термоэлектрические явления в полупроводниках.	Свойства п-н переходов. Основные магнитные материалы.	12	2
---	-----	--	---	----	---

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1.1	Строение атома. Энергетические спектры электронов.	Составление конспекта	26	42
2	2.1	Поляризация диэлектриков. Электропроводность диэлектриков. Потери в диэлектриках.	Составление конспекта	24	40
3	3.1	Электрические свойства проводников. Температурный коэффициент линейного расширения. Биметаллы. Контактные материалы.	Составление конспекта	24	40
4	4.1	Физические процессы в полупроводниковых материалах. Типы проводимости. Термоэлектрические явления в полупроводниках.	Составление конспекта	24	40

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. Ястребов, Анатолий Степанович. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты : учебник / Ястребов Анатолий Степанович, Волокобинский Михаил Юрьевич, Сотенко Антон Сергеевич. - Москва : Академия, 2011. - 160 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6917-3 : 391-60.
2. Материаловедение и технология металлов : учебник / Фетисов Геннадий Павлович [и др.]; под ред. Г.П. Фетисова. - 6-е изд., доп. - Москва : Высшая школа, 2008. - 877с. : ил. -

ISBN 978-5-06-004418-8 : 745-00.

3. Бондаренко Геннадий Германович. Материаловедение : учеб. для бакалавров / Бондаренко Геннадий Германович, Кабанова Татьяна Александровна, Рыбалко Владимир Витальевич; под ред. Г.Г. Бондаренко. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2013. - 359 с. : ил. - ISBN 978-5-9916-2843-3 : 366-08.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. Бондаренко, Геннадий Германович. Материаловедение : Учебник / Бондаренко Геннадий Германович; Бондаренко Г.Г. - отв. ред. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 362. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-00172-3 : 110.57.
2. Плошкин, Всеволод Викторович. Материаловедение : Учебник / Плошкин Всеволод Викторович; Плошкин В.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 463. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-02459-3 : 137.59.
3. Гаршин, Анатолий Петрович. Материаловедение в 3 т. Том 2. Технология конструкционных материалов: абразивные инструменты : Учебник / Гаршин Анатолий Петрович; Гаршин А.П., Федотова С.М. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 426. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-01949-0. - ISBN 978-5-534-02123-3 : 158.89.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Кулинич, Лев Петрович. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Тесты для обучения и контроля знаний студентов / Кулинич Лев Петрович, Кулинич Татьяна Алексеевна. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 97 с. - ISBN 978-5-9293-0635-8 : 68-00

5.2.2. Издания из ЭБС

1. Гаршин, Анатолий Петрович. Материаловедение в 3 т. Том 3. Технология конструкционных материалов: абразивные инструменты : Учебник / Гаршин Анатолий Петрович; Гаршин А.П., Федотова С.М. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 385. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-01949-0. - ISBN 978-5-534-02125-7 : 145.78.
2. Дедюх, Ростислав Иванович. Материаловедение и технологии конструкционных материалов. Технология сварки плавлением : Учебное пособие / Дедюх Ростислав Иванович; Дедюх Р.И. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 169. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-01539-3 : 73.71.
3. Фетисов, Геннадий Павлович. Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : Учебник / Фетисов Геннадий Павлович; Фетисов Г.П. - Отв. ред. - 7-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 384. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01987-2. - ISBN 978-5-534-01988-9 : 117.12.
4. Малинин, Николай Николаевич. Прочность турбомашин : Учебное пособие / Малинин Николай Николаевич; Малинин Н.Н. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 294. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-05333-3 : 1000.00

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Троицкий мост»; Договор № 223 П/17-121 от 02.05.2017г. www.trmost.ru
ЭБС «Лань»; Договор № 223/17-28 от 31.03.2017г. www.e.lanbook.ru
ЭБС «Лань»; Договор № 223/18-41 от 05.04.2018г. www.e.lanbook.ru
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/17-27 от 31.03.2017г. www.biblio-online.ru
ЭБС «Юрайт»; Договор № 223/18-37 от 30.03.2018г. www.biblio-online.ru
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/17-12 от 28.02.2017г. www.studentlibrary.ru
ЭБС «Консультант студента»; Договор № 223/18-13 от 06.03.2018г. www.studentlibrary.ru

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Лекционные занятия предполагают систематизированное изложение основных вопросов дисциплины. Они позволяют дать больший объем информации и обеспечить более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов при самостоятельном изучении материала. В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Углубление и закрепление теоретических знаний и их проверка проходят во время практических занятий. Они проводятся после изучения больших по содержанию тем и разделов. Базируясь на полученных знаниях, навыках и умениях, — метод практических работ обеспечивает углубление, закрепление и конкретизацию приобретенных знаний. Формируя способы научного анализа теоретических положений, укрепляет связь теории и практики в учебном процессе и жизни. Он вооружает студентов комплексными, интегрированными навыками и умениями, необходимыми в производственной деятельности. Практические работы носят характер учебно-тренировочных. При их выполнении можно пользоваться справочным материалом.

Самостоятельная работа Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций: развивающую;
~ информационно-обучающую;
~ ориентирующую и стимулирующую;
~ исследовательскую.

Виды самостоятельной работы, выполняемые в рамках курса:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории. Можно отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют

определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор – подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности. Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ЗабГУ, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Разработчик/группа разработчиков: Горбунов Роман Викторович, старший преподаватель кафедры Энергетики

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 03.09.2020 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20 ____ г.