

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе М.И. Тришкина
«27» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.Б.15 Электротехническое и конструкционное материаловедение»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2018

г. Орск 2017

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.16 Электротехническое и конструкционное материаловедение» /сост. В.И. Грызунов - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 13 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной, заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

© Грызунов В.И., 2017
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине.....	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины.....	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Лабораторные работы	9
4.4 Практические занятия (семинары).....	10
4.5 Самостоятельное изучение разделов.....	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	11
5.1 Основная литература.....	11
5.2 Дополнительная литература.....	11
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.

Задачи:

Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами практических навыков в области материаловедения и эффективной обработки и контроля качества материалов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.12 Химия, Б.1.Б.19 Теоретические основы электротехники*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: основные законы химии, свойства, классификацию и взаимосвязь всех химических элементов и их соединений Уметь: определять и прогнозировать свойства химических элементов и их соединений Владеть: навыками формирования собственных суждений по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учётом экологических и социальных последствий	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции
Знать: законы функционирования химических систем и методы их исследования Уметь: строить математические модели химических процессов, проводить химические эксперименты, анализировать результаты эксперимента с привлечением математической статистики Владеть: основными методами теоретического и экспериментального исследования химических явлений	ОПК-2 способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Знать: - основные понятия и законы электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей; - методы анализа цепей постоянного и переменного токов в стационарных и переходных режимах Уметь: - использовать законы и методы расчета электромагнитного поля, электрических, магнитных цепей при изучении дисциплин профессионального цикла Владеть: - методами расчета переходных и установившихся процессов в линейных и нелинейных электрических цепях; - навыками проведения лабораторных экспериментов по теории электрических цепей и электромагнитного поля.	ОПК-3 способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: - основы техники безопасности проведения экспериментов на физическом реальном оборудовании;</p> <p>Уметь: - проверять на практике законы электротехники; - подключать в электрическую цепь измерительные приборы.</p> <p>Владеть: - навыками проведения экспериментальных исследований, как на реальном физическом оборудовании, так и на виртуальном.</p>	ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p>Знать: - методы математической статистики и теории вероятности, физических основ электротехники.</p> <p>Уметь: - выявлять физическую сущность явлений и процессов в электрических и магнитных цепях;</p> <p>Владеть: - проведением анализа физических явлений в электрических и магнитных цепях; - компьютерной техникой и информационными технологиями.</p>	ПК-2 способностью обрабатывать результаты экспериментов

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.6 Переходные процессы в электроэнергетических системах, Б.1.В.ОД.7 Техника высоких напряжений, Б.1.В.ОД.9 Электроснабжение промышленных предприятий, Б.1.В.ОД.11 Электроэнергетические системы и сети*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию
<p>Знать: методы проведения типовых экспериментальных исследований</p> <p>Уметь: представлять результаты исследований в удобной для анализа форме</p> <p>Владеть: способностью систематизировать и анализировать получаемые экспериментальные результаты</p>	ПК-1 способностью участвовать в планировании, подготовке и выполнении типовых экспериментальных исследований по заданной методике
<p>Знать: технические средства для проведения измерений и контроля основных технологических параметров</p> <p>Уметь: использовать технические средства для анализа основных параметров технологического процесса</p> <p>Владеть: методикой расчета технических задач в профессиональной деятельности</p>	ПК-8 способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	73,75	73,75
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)	20	20
- подготовка к лабораторным занятиям;	20	20
- подготовка к рубежному контролю	13,75	13,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение и общие положения	2				2
2	Формирование структуры материалов при кристаллизации	12	2			10
3	Формирование структуры сплава	12	2			10
4	Понятие о диаграммах состояния двухкомпонентных сплавов	12	2			10
5	Железо и сплавы на его основе	18	2			16
6	Основы теории и технологии термической обработки	12	2			10
7	Металлы и сплавы, применяемые для изготовления проводников и элементов сопротивления	10	2		4	4
8	Магнитные материалы	10	2		4	4
9	Полупроводниковые материалы	10	2		4	4
10	Диэлектрические материалы	10	2		4	4
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

б) заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	18	90	108
Контактная работа:	12	8,25	20,25
Лекции (Л)	8	2	10
Практические занятия (ПЗ)	2	2	4
Лабораторные работы (ЛР)	2	4	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,25	0,25
Самостоятельная работа:	6	81,75	87,75
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	3	40	43
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		10	10
0;	1,5	1,5	3
- подготовка к лабораторным занятиям;	1,5	3	4,5
- подготовка к практическим занятиям;		27,25	27,25
- подготовка к рубежному контролю			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение и общие положения					
2	Формирование структуры материалов при кристаллизации	2	2			
3	Формирование структуры сплава					
4	Понятие о диаграммах состояния двухкомпонентных сплавов	7	2	1	2	2
5	Железо и сплавы на его основе	5	2	1		2
6	Основы теории и технологии термической обработки	4	2			2
	Итого:	18	8	2	2	6

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
7	Металлы и сплавы, применяемые для изготовления проводников и элементов сопротивления	15				15
8	Магнитные материалы	18			2	16
9	Полупроводниковые материалы	20	1	1	2	16
10	Диэлектрические материалы	37	1	1		35

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	90	2	2	4	82
	Всего:	108	10	4	6	88

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Введение и общие положения Кристаллическое строение материалов. Влияние типов связей на структуру и свойства материалов. Основные типы кристаллических решеток. Кристаллические дефекты, их роль в прочностных, пластических и электрических свойствах. Структура керамик, стекол

Раздел № 2 Формирование структуры материалов при кристаллизации Условия процесса кристаллизации. Механизм роста кристаллов. Величина зерна. Модифицирование. Строение металлического слитка. Понятие о сплавах. Полиморфные превращения в сплавах

Раздел № 3 Формирование структуры сплава. Понятие фазы, сплава, структуры, системы. Твердые растворы, виды твердых растворов. Химические соединения. Механические смеси.

Раздел № 4 Понятие о диаграммах состояния двухкомпонентных сплавов

Диаграммы с неограниченной и ограниченной растворимостью компонентов, с эвтектикой, с перитектикой

Раздел № 5 Железо и сплавы на его основе

Углеродистые стали. Влияние углерода и технологических примесей на качество и свойства стали. Диаграмма состояния железо-цементит. Легирующие элементы в стали. Влияние легирующих элементов на свойства стали. Принцип классификации и маркировки углеродистых и легированных сталей. Классификация сталей по содержанию углерода, качеству, структуре, назначению. Маркировка. Чугуны. Виды чугунов. Маркировка, свойства и области применения

Раздел № 6 Основы теории и технологии термической обработки

Классификация видов термической обработки по А.А. Бочвару: собственно термическая обработка, термомеханическая обработка (ТМО), химико-термическая обработка (ХТО).

Виды отжига. Виды закалки. Прокаливаемость стали. Отпуск. Виды и цель отпуска

Раздел № 7 Металлы и сплавы, применяемые для изготовления проводников и элементов сопротивления

Сплавы на основе цветных металлов. Алюминий и его сплавы. Классификация алюминиевых сплавов. Медь и сплавы на ее основе: латуни, бронзы. Маркировка медных сплавов. Никель и его сплавы. Области применения. Стали и сплавы с высоким электрическим сопротивлением для нагревательных элементов.

Особенности электропроводности чистых металлов и сплавов. Особенности электропроводности сверхпроводников.

Раздел № 8 Магнитные материалы

Классификация магнитных материалов по свойствам и области применения. Общие сведения о магнитных свойствах материалов. Магнитомягкие материалы. Технически чистое железо. Кремнистая электротехническая сталь. Пермаллой. Альсиферы. Ферриты. Магнитодиэлектрики. Магнитотвердые материалы. Литые магнитотвердые сплавы. Магниты из порошков. Магнитотвердые ферриты.

Раздел № 9 Полупроводниковые материалы

Классификация полупроводниковых материалов. Собственные полупроводники. Природа электропроводности полупроводников. Примесные полупроводники. Доноры и акцепторы. Электронно-дырочный переход и его использование для изготовления диодов, транзисторов и интегральных схем

Раздел № 10 Диэлектрические материалы

Классификация диэлектриков по агрегатному состоянию, по видам химических связей. Полярные и неполярные молекулы. Характеристики, описывающие поведение диэлектриков в электрическом поле. Особенности электропроводности газообразных, жидких и твердых диэлектриков. Зависимость тока от времени приложения напряжения. Удельное объемное и удельное

поверхностное сопротивление твердых диэлектриков. Зависимость удельного объемного сопротивления от вида материала и влажности окружающей среды. Общее представление о поляризации. Основные виды поляризации: электронная, ионная, релаксационная, дипольная, спонтанная, миграционная. Диэлектрическая проницаемость диэлектриков и ее связь с явлением поляризации и емкостью электроизоляционной конструкции. Зависимость диэлектрической проницаемости от температуры и частоты электрического поля для диэлектриков различных типов. Особенность поляризации сегнетоэлектриков и композиционных материалов. Природа диэлектрических потерь в постоянном и переменном электрических полях. Виды диэлектрических потерь. Основные понятия о пробое диэлектриков. Пробивное напряжение, электрическая прочность и срок службы электрической изоляции. Механизм и основные закономерности пробоя в газообразных, жидких и твердых диэлектриках. Поверхностный разряд. Влияние материала диэлектрика и влажности окружающей среды на величину напряжения перекрытия. Механическая прочность твердых диэлектриков на разрыв сжатие изгиб. Пластичность и хрупкость. Нагревостойкость и хладостойкость диэлектриков. Классы нагревостойкости систем изоляции и температурные индексы твердых диэлектриков. Хладостойкость диэлектриков и их радиационная стойкость. Гигроскопичность и тропикостойкость электротехнических материалов. Компаунды, назначение, достоинства по сравнению с лаками. Слюда и материалы на ее основе. Керамические материалы. Фарфор, способ производства и изделия из фарфора. Конструкционная керамика.

4.3 Лабораторные работы

а) очная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Изучение влияния температуры на удельное электрическое сопротивление металлов и сплавов.	2
2	3	Изучение основных магнитных характеристик ферро- и ферримагнитных материалов.	2
3	4	Изучение влияния состава сплава и режимов термообработки на величину коэрцитивной силы.	2
4	5	Изучение влияния температуры на относительную магнитную проницаемость ферритов.	2
5	6	Изучение влияния температуры на электрическое сопротивление полупроводникового терморезистора.	2
6	7	Изучение влияния температуры на величину удельного объемного сопротивления твердого диэлектрика	2
7	8	Определение твердости металлов	2
8	9	Определение микроструктуры стали	2
		Итого:	16

б) заочная форма обучения

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	4	Изучение влияния состава сплава и режимов термообработки на величину коэрцитивной силы.	2
2	8	Определение твердости металлов	2
3	9	Определение микроструктуры стали	2
		Итого:	6

4.4 Практические занятия (семинары)

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Кристаллическое состояние вещества	0,4
2	3	Формирование структуры сплава	0,4
3	4	Понятие о диаграммах состояния двухкомпонентных сплавов	0,4
4	5	Железо и сплавы на его основе	0,4
5	6	Основы теории и технологии термической обработки	0,4
6	7	Металлы и сплавы, применяемые для изготовления проводников и элементов сопротивления	0,5
7	8	Магнитные материалы	0,5
8	9	Полупроводниковые материалы	0,5
9	10	Диэлектрические материалы	0,5
		Итого:	4

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Структура керамик, стекол	2
2	Понятие о сплавах. Полиморфные превращения в сплавах	2
3	Химические соединения. Механические смеси.	2
4	Классификация сталей по содержанию углерода, структуре, назначению	2
5	Маркировка чугунов, свойства и области применения	2
6	Виды отжига. Виды закалки. Прокаливаемость стали	2
7	Особенности электропроводности сверхпроводников	2
8	Литые магнитотвердые сплавы. Магниты из порошков. Магнитотвердые ферриты.	2
9	Электронно-дырочный переход и его использование для изготовления диодов, транзисторов и интегральных схем	2
10	Механизм и основные закономерности пробоя в газообразных, жидких и твердых диэлектриках.	2
	Итого	40

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
4	Классификация сталей по содержанию углерода, структуре, назначению	0,5
5	Маркировка чугунов, свойства и области применения	0,5
6	Виды отжига. Виды закалки. Прокаливаемость стали	2
7	Особенности электропроводности сверхпроводников	10
8	Литые магнитотвердые сплавы. Магниты из порошков. Магнитотвердые ферриты.	10

9	Электронно-дырочный переход и его использование для изготовления диодов, транзисторов и интегральных схем	10
10	Механизм и основные закономерности пробоя в газообразных, жидких и твердых диэлектриках.	10
	Итого	43

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Богодухов, С. И. Материаловедение [Электронный ресурс] / С. И. Богодухов - ОГУ, 2013. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/4027_20140109.pdf

5.2 Дополнительная литература

1 Привалов Е. Е. Электротехническое материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс] / Привалов Е. Е. - Директ-Медиа, 2015. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276299>

5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
 2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
 2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
 2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады – www.bestreferat.ru Доступ свободный.
 2. Pandia.ru - «Энциклопедия знаний» – www.pandia.ru Доступ свободный.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются лаборатория «Физика металлов» (ауд. № 4-102).

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ	Учебная мебель, классная доска, наглядные учебные пособия, макеты, лабораторная посуда, лабораторное оборудование (весы, коэрцитиметр ВЕГА-1, ультразвуковые дефектоскопы, электрические плитки, установка для определения теплопроводности металла, лабораторная установка для определения теплоемкости металла, мост постоянного тока, установка полиморфного превращения, прибор комбинированный цифровой)
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры (4) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- плакаты.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код и наименование

Профиль: Электроснабжение


Дисциплина: Б.1.Б.15 Электротехническое и конструкционное материаловедение

Форма обучения: _____ очная, заочная _____
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта
наименование кафедры

протокол № 9 от "07" июня 2017г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра машиностроения, материаловедения
и автомобильного транспорта
наименование кафедры  В.И. Грызунов
подпись расшифровка подписи

Исполнители:
Зав. кафедрой кафедры _____
должность  В.И. Грызунов
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
код наименование  Е.В. Баширова 19.09.2017 г.
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой _____  И.К. Тихонова
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ИКЦ _____  М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.02. 39 16/09. 2017
учетный номер

Начальник ИКЦ _____ М.В. Сапрыкин
личная подпись расшифровка подписи