

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Физические основы материаловедения»

Уровень основной профессиональной образовательной программы

бакалавриат

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки Физическая электроника

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный – 4 года

Факультет (институт) Физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и методики преподавания физики

Рязань 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, утвержденный приказом Минобрнауки России от «12_» марта 2015 г. №204
2. Учебный план направления подготовки 16.03.01 Техническая физика,
(указывается код и наименование направления подготовки)
направленность (профиль) Физическая электроника

одобрен Ученым советом РГУ имени С.А. Есенина
от «_» _____ 20__ Протокол №_____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры
общей и теоретической физики и МПФ
от «31_» августа 2020 года Протокол №1

Заведующий кафедрой _____ О.Е. Трунина

Рабочая программа дисциплины одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета
от «31_» _____ августа 2020 Протокол №1

Председатель Учебно-методического совета физико-математического факультета
_____ О.В. Кузнецова
)

Разработчики _____

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Физические основы материаловедения» являются:

- 1) ознакомление с методами получения современных материалов, а также с основными механизмами превращений в твердом состоянии, знание которых позволяет получать материалы с заранее заданными свойствами;
- 2) изучение основных физических закономерностей формирования структуры и свойств кристаллических материалов в процессе их получения и последующей обработки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА

Дисциплина «Физические основы материаловедения» относится к базовой части Блока 1.

2.1. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Химия
- Физика
- Механика
- Физика твердого тела

2.2. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- производственная (преддипломная) практика
- квантовая электроника
- эмиссионная электроника
- выпускная квалификационная работа

2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Перспективы и возможности профессионального роста в области материаловедения; необходимые для успешного трудоустройства уровень профессионального мастерства.	Выбирать пути профессионального роста.	Навыками планирования профессионального пути.
2.	ОПК-1	Способность использовать фундаментальные законы и основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.	Физические и методы моделирования структуры и свойств материалов; технологические процессы изготовления материалов с заданными свойствами; исследовать их физико-химические свойства.	Использовать физические законы и методы для анализа свойств материалов и технологических процессов их получения, применять материалы с требуемыми физико-химическими свойствами и технологическими возможностями.	Методами физического моделирования процессов формирования материалов с заданными свойствами, изучение физических и технологических процессов, протекающих в материалах различного типа и назначения.
3.	ОПК-3	Способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в	Способы воздействия на структуру материалов; методы образования требуемых параметров среды, принципы	Создавать экспериментальный комплекс для исследования основных свойств материалов,	Методами теоретического и экспериментального исследования в избранной области материаловедения; методами измерения

		своей профессиональной деятельности	управления технологическими процессами.	измерять их характеристики при различных температурных воздействиях.	основных характеристик с помощью современных методов технической физики.
--	--	-------------------------------------	---	--	--

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физические основы материаловедения»					
Цель дисциплины	1) ознакомление с методами получения современных материалов, а также с основными механизмами превращений в твердом состоянии, знание которых позволяет получать материалы с заранее заданными свойствами; 2) изучение основных физических закономерностей формирования структуры и свойств кристаллических материалов в процессе их получения и последующей обработки.				
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие					
Общекультурные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	Знать. Перспективы и возможности профессионального роста в области материаловедения; необходимые для успешного трудоустройства уровень профессионального мастерства. Уметь. Выбирать пути профессионального роста. Владеть. Навыками планирования самообразования, профессионального пути	Путем проведения лекционных занятий, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Коллоквиум, защита лабораторных работ, тестирование, реферат, ИДЗ, зачет	Пороговый. Способность ориентироваться в возможностях профессионального роста. Повышенный. Способен самостоятельно выбирать пути профессионального роста и планировать.
Общепрофессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения

					компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	способность использовать фундаментальные законы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Знать. Физические и методы моделирования структуры и свойств материалов; технологические процессы изготовления материалов с заданными свойствами; исследовать их физико-химические свойства.</p> <p>Уметь. Использовать физические законы и методы для анализа свойств материалов и технологических процессов их получения, применять материалы с требуемыми физико-химическими свойствами и технологическими возможностями.</p> <p>Владеть. Методами физического моделирования процессов формирования материалов с заданными свойствами, изучение физических и технологических процессов, протекающих в материалах различного типа и назначения.</p>	Путем проведения лекционных занятий, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Коллоквиум, защита лабораторных работ, тестирование, реферат, ИДЗ, Экзамен	<p>Пороговый. Физическое моделирование процессов формирования материалов с заданными свойствами, изучение физических и технологических процессов, протекающих в материалах различного типа и назначения.</p> <p>Повышенный. Способен самостоятельно ставить цели исследования на основе анализа и обобщения информации.</p>
ОПК-3	Способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики,	<p>Знать. Способы воздействия на структуру материалов; методы образования требуемых параметров среды, принципы</p>	Путем проведения лекционных занятий, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных	Коллоквиум, защита лабораторных работ, тестирование, реферат, ИДЗ, зачет	<p>Пороговый. Способен проводить простейшие теоретические и экспериментальные исследования в области физического</p>

	<p>готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности</p>	<p>управления технологическими процессами. Уметь. Создавать экспериментальный комплекс для исследования основных свойств материалов, измерять их характеристики при различных температурных воздействиях. Владеть. Методами теоретического и экспериментального исследования в избранной области материаловедения; методами измерения основных характеристик с помощью современных методов технической физики.</p>	<p>работ.</p>		<p>материаловедения. Повышенный. Способен самостоятельно планировать и проводить теоретические и экспериментальные исследования в области физического материаловедения.</p>
--	---	---	---------------	--	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		№ 6 часов
1	2	3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	48	48
В том числе:		
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
2. Самостоятельная работа студента (всего)	60	60
В том числе		
<i>СРС в семестре:</i>		
Курсовая работа	КП	
	КР	
Другие виды СРС:		
Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями).	3	3
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы.	2	2
Подготовка к коллоквиуму	2	2
Подготовка к лабораторным работам	24	24
Подготовка к защите лабораторных работ	15	15
Написание реферата	4	4
Выполнение индивидуального домашнего задания	10	10
<i>СРС в период сессии</i>	36	36
Вид промежуточной аттестации	зачет (З),	
	экзамен (Э)	+
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	144
	зач. ед.	4

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
1	2	3	4
6	1	Введение Кристаллическое строение материалов	<i>Введение.</i> Физическое материаловедение как наука, его место и значение в современном научно-техническом прогрессе. Принципы выбора материалов для практического применения в различных областях техники. Аморфные и кристаллические твердые тела. Типы межатомных связей в твердых телах. Понятие «кристалл». Основные свойства: однородность, анизотропия, спайность и др. Понятие об идеальном и реальном кристаллах. Типы кристаллических решеток, индексы Миллера. Основные типы дефектов в кристаллах. Методы анализа структуры материалов,
	2	Кристаллизация	Энергетические условия процесса кристаллизации. Механизм процесса кристаллизации. Форма кристаллов и строение слитка. Полиморфные превращения в твердом состоянии. Получение монокристаллов и эпитаксиальных пленок. Получение аморфных сплавов – металлических стекол. Основные способы получения сплавов на производстве и в лабораторных условиях. Индукционная плавка, дуговая плавка с расходуемым и нерасходуемым электродом, плавка во взвешенном состоянии.
	3	Строение и фазовый состав сплавов	Виды сплавов. Компонент, фаза. Механическая смесь. Твердые растворы. Виды твердых растворов: замещения, внедрения, регулярные, разбавленные, упорядоченные – с дальним и ближним порядком. Виды твердых фаз: чистые компоненты, химические соединения, промежуточные фазы (фазы Лавеса, сигма-фазы, электронные соединения – фазы Юм-Розери). Термодинамика фазовых превращений. Изменение свободной энергии при зарождении новой фазы в жидком и твердом состояниях. Критический зародыш. Строение межфазных границ и их роль при фазовом превращении и росте монокристаллических пленок. Гомогенное и гетерогенное зарождение.
	4	Диаграммы фазового равновесия сплавов	Сущность и значение диаграмм состояния (фазового равновесия). Правило фаз. Термодинамические основы построения диаграмм состояния. Фазовые переходы

		первого и второго рода, примеры. Основные типы диаграмм фазового равновесия двойных сплавов. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов. Правило рычага, ликвация, коэффициент распределения, принцип зонной очистки. Диаграммы состояния с ограниченной растворимостью эвтектического и перитектического типов. Диаграммы состояния с химическими соединениями. Понятие о диаграммах состояния тройных и четверных систем. Отклонения от равновесного состояния.
5	Пластическая деформация и рекристаллизация, механические свойства	Назначение пластической деформации, понятие о способах ее осуществления (ковка, штамповка, горячая и холодная прокатка, волочение). Основные характеристики механических свойств при упругой и пластической деформации. Пластическая деформация скольжением и двойникованием. Понятие о хрупком и вязком типах разрушения. Наклеп. Понятие о текстуре деформации. Влияние нагрева на структуру и физико-механические свойства пластически деформированных металлов. Возврат, полигонизация, рекристаллизация обработки (первичная рекристаллизация), вторичная рекристаллизация, текстура
6	Термическая и химико-термическая обработка материалов	Сущность термической обработки и ее назначение. Классификация процессов термической обработки. Напряжения, возникающие в детали при нагреве и охлаждении. Среды обработки материалов - контролируемые атмосферы. Классификация контролируемых сред по характеру химического взаимодействия с металлами, сплавами и полупроводниками. Закономерности взаимодействия газовых сред с металлами и восстановление окислов. Термодинамика процесса окисления. Виды отжига и его назначение. Назначение отжига пленочных материалов. Закалка. Сущность закалки как процесса фиксации метастабильных фаз. Закалка без полиморфного превращения (фиксация пересыщенного твердого раствора). Аустенитное диффузионное превращение. Примеры мартенситных превращений. Отпуск закаленной стали, изменение структуры и свойств. Старение как стабилизирующая обработка. Понятие о химико-термической обработке, ее сущность и назначение. Примеры химико-термической обработки (цементация, азотирование сталей, борирование, диффузионная металлизация). Понятие о термомеханической обработке.

2.2. Разделы дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4		6	7	8	9
6	1	Введение Кристаллическое строение материалов	2	4		11	17	Коллоквиум. Решение классных и проверка решения домашних задач. Защита лабораторных работ (1-2 недели)
	2	Кристаллизация	2	4		9	15	Решение классных и проверка решения домашних задач. Защита лабораторных работ (3-5 недели)
	3	Строение и фазовый состав сплавов	2	4		9	15	Решение классных и проверка решения домашних задач. Защита лабораторных работ (6-7 недели)
	4	Диаграммы фазового равновесия сплавов	2	4		9	15	Решение классных и проверка решения домашних задач. Защита лабораторных работ (8-10 недели)
	5	Пластическая деформация и рекристаллизация, механические свойства	4	8		9	21	Решение классных и проверка решения домашних задач. Защита лабораторных работ (11-13 недели)
	6	Термическая и химико-термическая обработка материалов	4	8		13	25	Решение классных и проверка решения домашних задач. Защита лабораторных работ (14-16 недели)

	Разделы дисциплин №1-6				36	36	Экзамен
	Итого за семестр	16	32		96	144	
	ИТОГО	16	32		96	144	

2.3. Лабораторный практикум

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
6	1-6	Введение. Кристаллическое строение материалов. Кристаллизация. Строение и фазовый состав сплавов. Диаграммы фазового равновесия сплавов. Пластическая деформация и рекристаллизация, механические свойства. Термическая и химико-термическая обработка материалов	ЛР № 1. Процесс кристаллизации из раствора соли	4
			ЛН № 2. Определение размеров зерна поликристаллических материалов с помощью оптической микроскопии	6
			ЛР № 3. Изменение энтропии при нагреве и плавлении олова	4
			ЛР № 4. Измерение микротвердости материалов	6
			ЛР № 5. Определение типа и температурной зависимости электропроводности материалов	4
			ЛР № 6. Зависимость фотопроводности материалов от освещенности	4
			ЛР № 7. Определение величины и типа теплопроводности материалов	4
		ИТОГО в семестре		32
		ИТОГО		32

2.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены.

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
6	1	Введение Кристаллическое строение материалов	Работа со справочными материалами (словарями, энциклопедиями).	3
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы.	2
			Подготовка к коллоквиуму	2
			Подготовка к лабораторным работам	4
	2	Кристаллизация	Подготовка к лабораторным работам	4
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Выполнение индивидуального домашнего задания	2
	3	Строение и фазовый состав сплавов	Подготовка к лабораторным работам	4
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Выполнение индивидуального домашнего задания	2
	4	Диаграммы фазового равновесия сплавов	Подготовка к лабораторным работам	4
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Выполнение индивидуального домашнего задания	2
	5	Пластическая деформация и рекристаллизация, механические свойства	Подготовка к лабораторным работам	4
			Подготовка к защите лабораторных работ	3
			Выполнение индивидуального домашнего задания	2
6			Термическая и химико-термическая обработка материалов	Подготовка к лабораторным работам
	Подготовка к защите лабораторных работ	3		
	Выполнение индивидуального домашнего задания	2		
6	1-6	Экзамен	Написание реферата	4
			Изучение конспектов лекций по теме 1	4
			Изучение конспектов лекций по теме 2	4
			Изучение конспектов лекций по теме 3	4
			Изучение конспектов лекций по теме 4	4
			Изучение конспектов лекций по теме 5	4
			Изучение конспектов лекций по теме 6	4
			Изучение основной и дополнительной литературы	4
Работа со справочными материалами	4			
		Сдача экзамена	4	
ИТОГО в семестре				96
ВСЕГО				96

3.2. График работы студента

Семестр № 6

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Коллоквиум	Кл	+															
Решение индивидуального домашнего задания	ИДЗ			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Допуск к выполнению лабораторных работ	ДЛР	+		+			+		+			+		+		+	
Реферат	Реф																+
Защита лабораторных работ	ЗЛР		+			+		+			+		+		+		+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Отсутствует.

3.3.1. Контрольные работы/рефераты Тематика рефератов.

1. Историческая хронология начальных этапов физического материаловедения..
2. Физическое материаловедение как наука, его место и значение в современном научно-техническом прогрессе.
3. Принципы выбора материалов для практического применения в различных областях техники.
4. Аморфные и кристаллические твердые тела
5. Типы межатомных связей в твердых телах.
6. Понятие «кристалл».
7. Основные свойства: однородность, анизотропия, спайность и др.
8. Понятие об идеальном и реальном кристаллах.
9. Типы кристаллических решеток, индексы Миллера.
10. Основные типы дефектов в кристаллах.
11. Методы анализа структуры материалов,
12. Энергетические условия процесса кристаллизации.
13. Механизм процесса кристаллизации.
14. Форма кристаллов и строение слитка.
15. Полиморфные превращения в твердом состоянии.
16. Получение монокристаллов и эпитаксиальных пленок.
17. Получение аморфных сплавов – металлических стекол
18. Основные способы получения сплавов на производстве и в лабораторных условиях.
19. Индукционная плавка, дуговая плавка с расходуемым и нерасходуемым электродом, плавка во взвешенном состоянии.
20. Виды сплавов.
21. Компонент, фаза.
22. Механическая смесь.
23. Твердые растворы.
24. Виды твердых растворов: замещения, внедрения, регулярные, разбавленные, упорядоченные – с дальним и ближним порядком.
25. Виды твердых фаз: чистые компоненты, химические соединения, промежуточные фазы (фазы Лавеса, сигма-фазы, электронные соединения – фазы Юм-Розери).
26. Термодинамика фазовых превращений.
27. Изменение свободной энергии при зарождении новой фазы в жидком и твердом состояниях.
28. Критический зародыш.
29. Строение межфазных границ и их роль при фазовом превращении и росте монокристаллических пленок.
30. Гомогенное и гетерогенное зарождение.
31. Сущность и значение диаграмм состояния (фазового равновесия). Правило фаз.
32. Термодинамические основы построения диаграмм состояния.
33. Фазовые переходы первого и второго рода, примеры.
34. Основные типы диаграмм фазового равновесия двойных сплавов.
35. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов.
36. Правило рычага, ликвация, коэффициент распределения, принцип зонной очистки.
37. Диаграммы состояния с ограниченной растворимостью эвтектического и перитектического типов.
38. Диаграммы состояния с химическими соединениями.
39. Понятие о диаграммах состояния тройных и четверных систем. Отклонения от равновесного состояния
40. Назначение пластической деформации, понятие о способах ее осуществления (ковка, штамповка, горячая и холодная прокатка, волочение).
41. Основные характеристики механических свойств при упругой и пластической деформации.

42. Пластическая деформация скольжением и двойникованием.
43. Понятие о хрупком и вязком типах разрушения.
44. Наклеп. Понятие о текстуре деформации.
45. Влияние нагрева на структуру и физико-механические свойства пластически деформированных металлов.
46. Возврат, полигонизация, рекристаллизация обработки (первичная рекристаллизация), вторичная рекристаллизация, текстура.
47. Сущность термической обработки и ее назначение.
48. Классификация процессов термической обработки.
49. Напряжения, возникающие в детали при нагреве и охлаждении.
50. Среда обработки материалов - контролируемые атмосферы.
51. Классификация контролируемых атмосфер по характеру химического взаимодействия с металлами, сплавами и полупроводниками.
52. Закономерности взаимодействия газовых сред с металлами и восстановление окислов.
53. Термодинамика процесса окисления.
54. Виды отжига и его назначение.
55. Назначение отжига пленочных материалов.
56. Закалка. Сущность закалки как процесса фиксации метастабильных фаз.
57. Закалка без полиморфного превращения (фиксация пересыщенного твердого раствора).
58. Аустенитное диффузионное превращение
59. Примеры мартенситных превращений.
60. Отпуск закаленной стали, изменение структуры и свойств.
61. Старение как стабилизирующая обработка.
62. Понятие о химико-термической обработке, ее сущность и назначение.
63. Примеры химико-термической обработки (цементация, азотирование сталей, борирование, диффузионная металлизация).
64. Понятие о термомеханической обработке.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине
Не используется

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Дрозд, М.И. Основы материаловедения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.И. Дрозд. – Минск : «Вышэйшая школа», 2011. – 431 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65265 (дата обращения 17.08.2020)	1-6	6	ЭБС	
2.	Федотов, А.К. Физическое материаловедение. В 3 ч. Ч. 3. Материалы энергетики и	1-6	6	ЭБС	

энергосбережения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.К. Федотов, В.М. Анищик, М.С. Тиванов. – Минск: «Вышэйшая школа», 2015. – 463 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/75128 . (дата обращения 17.08.2020)				
--	--	--	--	--

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Новиков И.И., Золоторевский В.С., Портной В.К. и др. Металловедение. Учебник. В 2-х томах. -М.: МИСиС, 2009; т.1, 496 с.	1-6	6	10	
2	Арзамасов Б.Н., Макарова В.И., Мухин Г.Г. и др. Материаловедение. Учебник для вузов. -М.: изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008, 648 с.	1-6	6	10	
3.	Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения («Лучший зарубежный учебник», пер. с англ.). М., Бинум, Лаборатория знаний, 2009, 400с	1-6	6	10	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1.Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 15.07.2020).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)*

1. Сайт ЗАО «Лазер Варио Ракурс» – Режим доступа: www.laservr.ru (дата обращения 15.07.2020)
2. Научная сеть – Режим доступа: www.nature.web.ru (дата обращения 15.07.2020)

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, лаборатории материаловедения.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. Оборудование лабораторий материаловедения.

6.3. Требования к специализированному оборудованию:

Лабораторные установки, соответствующие требованиям техники безопасности.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	<i>Реферат:</i> Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата. <i>Темы рефератов представлены в пункте 3.3.1</i>
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (при необходимости)

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование слайд-презентаций при проведении практических занятий.
3. Обучающий курс в ЭИОС университета.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2020 от 02.10.2020
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-3К-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО
вебинарная платформа Zoom;	договор б/н от 10.10.2020г.
Набор веб-сервисов MS Office365 (бесплатное ПО для учебных заведений https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office)	Свободно распространяемое ПО
Система электронного обучения Moodle	Свободно распространяемое ПО

11. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:

Декан физико-математического
факультета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Физические основы материаловедения»

Направление подготовки
16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль)
Физическая электроника

Квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

- 1) ознакомление с методами получения современных материалов, а также с основными механизмами превращений в твердом состоянии, знание которых позволяет получать материалы с заранее заданными свойствами;
- 2) изучение основных физических закономерностей формирования структуры и свойств кристаллических материалов в процессе их получения и последующей обработки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1.

Дисциплина изучается на 3 курсе (6 семестр).

3. **Трудоемкость дисциплины:** 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Перспективы и возможности профессионального роста в области материаловедения; необходимые для успешного трудоустройства уровень профессионального мастерства.	Выбирать пути профессионального роста.	Навыками планирования профессионального пути.
2.	ОПК-1	Способность использовать фундаментальные законы и основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.	Физические и методы моделирования структуры и свойств материалов; технологические процессы изготовления материалов с заданными свойствами; исследовать их физико-химические свойства.	Использовать физические законы и методы для анализа свойств материалов и технологических процессов их получения, применять материалы с требуемыми физико-	Методами физического моделирования процессов формирования материалов с заданными свойствами, изучение физических и технологических процессов,

				химическими свойствами и технологическими возможностями.	протекающих в материалах различного типа и назначения.
3.	ОПК-3	Способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовность учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	Способы воздействия на структуру материалов; методы образования требуемых параметров среды, принципы управления технологическими процессами.	Создавать экспериментальный комплекс для исследования основных свойств материалов, измерять их характеристики при различных температурных воздействиях.	Методами теоретического и экспериментального исследования в избранной области материаловедения; методами измерения основных характеристик с помощью современных методов технической физики.

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения Экзамен (6 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.