

2019

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



А.И. Елкин

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕРИАЛЫ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ»

направление подготовки / специальность
22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»

направленность (профиль) подготовки
Материаловедение и цифровые производственные технологии

г. Владимир

Год 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – приобретение общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС ВО, связанных с формированием теоретических и практических знаний в области современных материалов с особыми свойствами.

Задачи:

- изучение основных специальных, а также физических и механических свойств металлов и сплавов с особыми свойствами;
- изучение научных основ выбора материалов с особыми свойствами для решения специальных технических задач;
- изучение научных основ производства деталей машиностроения из материалов с особыми свойствами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Материалы с особыми свойствами» относится к дисциплинам по выбору ОПОП ВО.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1. Способен использовать на практике знания об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения, о влиянии фазового и структурного состояния на свойства материалов	ПК-1.1. Знает основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения	Знает основные типы металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения	Тестовые вопросы, практические задания
	ПК-1.2. Умеет использовать влияние фазового и структурного состояния на свойства материалов	Умеет использовать влияние фазового и структурного состояния на свойства материалов	
	ПК-1.3. Владеет способностью использовать на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения	Владеет способностью использовать на практике современные представления наук об основных типах металлических, неметаллических и композиционных материалов различного назначения	
ПК-2. Способен применять навыки использования принципов и методик комплексных	ПК-2.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации стандартные и сертификационные	Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации включая стандартные и сертификационные	Тестовые вопросы, практические задания
	ПК-2.2. Умеет применять навыки использования	Умеет применять навыки использования принципов и	

исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания	принципов и методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания	методик комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания
	ПК-2.3. Владеет навыками комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации	Владеет навыками комплексных исследований, испытаний и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	в форме практической подготовки	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	СРП	Лабораторные работы			
1	Раздел 1	8	1-3	1	-	-	-	-	-	-
2	Раздел 2	8	4-5	1	2	-	-	6	-	-
3	Раздел 3	8	6-7	1	-	-	-	-	2	Рейтинг-контроль 1
4	Раздел 4	8	8-9	1	-	-	-	-	-	-
5	Раздел 5	8	10-11	1	2	-	-	18	-	-
6	Раздел 6	8	12-13	1	2	4	-	18	-	Рейтинг-контроль 2
7	Раздел 7	8	14-15	1	2	2	-	18	-	-
8	Раздел 8	8	16-17	1	-	-	-	-	2	-
9	Раздел 9	8	17-18	2	2	4	-	18	-	Рейтинг-контроль 3
Всего		8	1-18	10	10	10	-	78	4	Зачёт с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

- Раздел 1. Общая характеристика материалов с особыми физическими свойствами
- Тема 1.1. Общие сведения о материалах с особыми свойствами.
 - Тема 1.2. Классификация материалов с особыми свойствами по применению.
- Раздел 2. Проводниковые материалы
- Тема 2.1. Свойства проводниковых материалов.
 - Тема 2.2. Материалы высокой проводимости.
 - Тема 2.3. Неметаллические проводники.
 - Тема 2.4. Материалы для электрических контактов.
 - Тема 2.5. Материалы высокого удельного сопротивления.
 - Тема 2.6. Сверхпроводящие материалы.
- Раздел 3. Диэлектрики
- Тема 3.1. Основные свойства диэлектриков.
 - Тема 3.2. Газообразные диэлектрики.
 - Тема 3.3. Жидкие диэлектрики.
 - Тема 3.4. Неорганические твёрдые диэлектрики.
 - Тема 3.5. Органические твёрдые диэлектрики на основе полимеров
- Раздел 4. Полупроводниковые материалы
- Тема 4.1. Собственная проводимость полупроводников.
 - Тема 4.2. Примесная проводимость полупроводников.
 - Тема 4.3. Фотопроводимость полупроводников.
 - Тема 4.4. Элементарные полупроводники.
 - Тема 4.5. Полупроводниковые химические соединения.
- Раздел 5. Магнитные материалы
- Тема 5.1. Классификация материалов по магнитным свойствам.
 - Тема 5.2. Природа ферромагнетизма.
 - Тема 5.3. Особенности ферромагнитных материалов.
 - Тема 5.4. Процессы намагничивания и перемагничивания ферромагнетиков.
 - Тема 5.6. Магнитные потери.
 - Тема 5.7. Классификация магнитных материаловедения
 - Тема 5.8. Магнитомягкие материалы.
 - Тема 5.9. Магнитотвёрдые материалы.
- Раздел 6. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами
- Тема 6.1. Прецизионные сплавы с особыми свойствами теплового расширения.
 - Тема 6.2. Сплавы с особыми упругими свойствами.
- Раздел 7. Металлы с памятью формы
- Тема 7.1. Основные эффекты поведения материалов с ЭПФ.
 - Тема 7.2. Основные типовые сплавы с ЭПФ.
 - Тема 7.3. Применение материалов с ЭПФ в технике.
- Раздел 8. Радиационно-стойкие материалы
- Тема 8.1. Радиационная повреждаемость конструкционных материалов
 - Тема 8.2. Состав и свойства реакторных материалов
- Раздел 9. Аморфные металлические сплавы

- Тема 9.1. Особенности образования аморфной структуры.
Тема 9.2. Методы получения аморфных сплавов.
Тема 9.3. Свойства и применение аморфных сплавов.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 2. Проводниковые материалы

Тема 2.6. Сверхпроводящие материалы.

Содержание практических занятий.

Изучение физической сущности сверхпроводимости, технологий получения сверхпроводящих материалов, основных свойств и условий применения.

Раздел 5. Магнитные материалы

Тема 5.8. Магнитомягкие материалы.

Содержание практических занятий.

Изучение магнитомягких материалов, основных свойств и условий применения.

Тема 5.9. Магнитотвёрдые материалы.

Содержание практических занятий.

Изучение магнитотвёрдых материалов, основных свойств и условий применения.

Содержание практических занятий по СРП

Раздел 6. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами

Тема 6.1. Прецизионные сплавы с особыми свойствами теплового расширения.

Содержание практических занятий.

Изучение прецизионных сплавов с особыми свойствами теплового расширения, основных свойств и условий применения.

Тема 6.2. Сплавы с особыми упругими свойствами.

Содержание практических занятий.

Изучение сплавов с особыми упругими свойствами, основных свойств и условий применения.

Раздел 7. Металлы с памятью формы

Тема 7.2. Основные типовые сплавы с ЭПФ.

Содержание практических занятий.

Изучение сплавов с памятью формы, основных свойств и условий применения.

Раздел 9. Аморфные металлические сплавы

Тема 9.3. Свойства и применение аморфных сплавов.

Содержание практических занятий.

Изучение аморфных металлических сплавов, основных свойств и условий применения.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы к рейтинг-контролю 1

1. Классификация материалов с особыми свойствами по применению.
2. Свойства проводниковых материалов.
3. Физическая природа электропроводности металлов.

4. Зависимость удельного сопротивления металлов и сплавов от температуры.
5. Влияние примесей и дефектов структуры на удельное сопротивление металлов.
6. Электросопротивление тонких металлических плёнок.
7. Материалы высокой проводимости.
8. Проводниковая медь и её сплавы.
9. Проводниковый алюминий.
10. Благородные металлы.
11. Тугоплавкие металлы.
12. Неметаллические проводники.
13. Материалы на основе графита.
14. Контактные материалы
15. Материалы для нагревательных элементов.
16. Сплавы для термопар.

Вопросы к рейтинг-контролю 2

1. Собственная проводимость полупроводников.
2. Примесная проводимость полупроводников.
3. Удельная проводимость проводников.
4. Фотопроводимость полупроводников.
5. Люминесценция
6. Элементарные полупроводники: германий, кремний.
7. Применение полупроводников германия и кремния.
8. Полупроводниковые химические соединения.
9. Классификация материалов по магнитным свойствам.
10. Природа ферромагнетизма.
11. Особенности ферромагнитных материалов.
12. Процессы намагничивания и перемагничивания ферромагнетиков.
13. Магнитные потери.
14. Сверхпроводящие материалы.
15. Основные свойства диэлектриков.
16. Газообразные диэлектрики.
17. Жидкие диэлектрики.
18. Неорганические твёрдые диэлектрики.

Вопросы к рейтинг-контролю 3

1. Классификация магнитных материалов
2. Магнитомягкие материалы. Основные характеристики.
3. Низкочастотные магнитомягкие материалы.
4. Высокочастотные магнитомягкие материалы.
5. Магнитные материалы специального назначения.
6. Магнитотвёрдые материалы.
7. Прецизионные сплавы с особыми свойствами теплового расширения.
8. Сплавы с особыми упругими свойствами.
9. Основные эффекты поведения материалов с ЭПФ.
10. Основные типовые сплавы с ЭПФ.
11. Применение материалов с ЭПФ в технике.
12. Радиационная повреждаемость конструкционных материалов
13. Состав и свойства реакторных материалов
14. Особенности образования аморфной структуры.
15. Методы получения аморфных сплавов.
16. Свойства и применение аморфных сплавов.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины — зачёт с оценкой.

Контрольные вопросы к зачёту с оценкой

1. Классификация материалов с особыми свойствами по применению.
2. Свойства проводниковых материалов.
3. Материалы высокой проводимости.
4. Неметаллические проводники.
5. Материалы для электрических контактов.
6. Материалы высокого удельного сопротивления.
7. Сверхпроводящие материалы.
8. Основные свойства диэлектриков.
9. Газообразные диэлектрики.
10. Жидкие диэлектрики.
11. Неорганические твёрдые диэлектрики.
12. Органические твёрдые диэлектрики на основе полимеров
13. Собственная проводимость полупроводников.
14. Примесная проводимость полупроводников.
15. Фотопроводимость полупроводников.
16. Элементарные полупроводники.
17. Полупроводниковые химические соединения.
18. Классификация материалов по магнитным свойствам.
19. Природа ферромагнетизма.
20. Особенности ферромагнитных материалов.
21. Процессы намагничивания и перемагничивания ферромагнетиков.
22. Магнитные потери.
23. Классификация магнитных материаловедения
24. Магнитомягкие материалы.
25. Магнитотвёрдые материалы.
26. Прецизионные сплавы с особыми свойствами теплового расширения.
27. Сплавы с особыми упругими свойствами.
28. Основные эффекты поведения материалов с ЭПФ.
29. Основные типовые сплавы с ЭПФ.
30. Применение материалов с ЭПФ в технике.
31. Радиационная повреждаемость конструкционных материалов
32. Состав и свойства реакторных материалов
33. Особенности образования аморфной структуры.
34. Методы получения аморфных сплавов.
35. Свойства и применение аморфных сплавов.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа включает в себя следующие виды работы студентов: работа с лекционным материалом, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка рефератов и презентаций.

Тематика самостоятельной реферативной работы студентов

Раздел 2. Проводниковые материалы

Тема 2.2. Материалы высокой проводимости.

Тема 2.3. Неметаллические проводники.

Тема 2.5. Материалы высокого удельного сопротивления.

Тема 2.6. Сверхпроводящие материалы.

Раздел 5. Магнитные материалы

Тема 5.4. Процессы намагничивания и перемагничивания ферромагнетиков.

Тема 5.8. Магнитомягкие материалы.

Тема 5.9. Магнитотвёрдые материалы.

Раздел 6. Сплавы с особыми тепловыми и упругими свойствами

Тема 6.1. Прецизионные сплавы с особыми свойствами теплового расширения.

Тема 6.2. Сплавы с особыми упругими свойствами.

Раздел 7. Металлы с памятью формы

Тема 7.2. Основные типовые сплавы с ЭПФ.

Тема 7.3. Применение материалов с ЭПФ в технике.

Раздел 9. Аморфные металлические сплавы

Тема 9.2. Методы получения аморфных сплавов.

Тема 9.3. Свойства и применение аморфных сплавов.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ	
Основная литература*			
1. Гюнтер Готтштайн Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс]/ Гюнтер Готтштайн— Электрон. текстовые данные.— М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.— 401 с.	2014	http://www.iprbookshop.ru/37110 .	
2. Адашкин А.М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов: учебник / А.М. Адашкин, А.Н. Красновский.—М.:ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018 – 400 с.	2018	http://znanium.com/catalog/product/982105 .	
3. Тарасенко Л. В. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Л. В. Тарасенко [и др.] ; под ред. Л.В. Тарасенко. - Москва: ИНФРА-М, 2012. - 475 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004868-0.	2012	http://znanium.com/go.php?id=257400 .	
Дополнительная литература			

1. Турилина В. Ю. Материаловедение. Механические свойства металлов. Термическая обработка металлов. Специальные стали и сплавы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Ю. Турилина. - Москва: МИСИС, 2013. - ISBN 978-5-87623-680-7.	2013	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47489
2. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс] : Учебное пособие /. - Москва: Издательский Дом 'ИНФРА-М', 2011. - 288 с. - ISBN 978-5-16-004821-5.	2011	http://znanium.com/go.php?id=232019.
3. Токмин А. М. Выбор материалов и технологий в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Токмин [и др]. - Москва: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2013. - 235 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006377-5.	2013	http://znanium.com/go.php?id=374609.

6.2. Периодические издания

Журналы «Вопросы материаловедения», «Материаловедение».

6.3. Интернет-ресурсы

www.materialscience.ru,

<http://xn--80aagiccszezsw.xn--plai/>

<https://www.crys.ras.ru/>

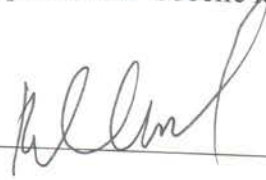
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические/лабораторные работы проводятся в специализированных аудиториях.

Лекционные аудитории оборудованы проекторами. Ноутбук.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: MS Windows, MS PowerPoint.

Рабочую программу составил
доцент кафедры ТФ и КМ, к.т.н. В.Н.Шаршин



Рецензент

Заместитель генерального директора по производству
ООО «НПО «ИнЛитТех»



А.А. Крещик

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТФ и КМ
Протокол № 1 от 31.08 2021 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ




В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 22.03.01 «Материаловедение и
технологии материалов»

Протокол № 1 от 31.08 2021 года

Председатель комиссии



В.А. Кечин

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

«МАТЕРИАЛЫ С ОСОБЫМИ СВОЙСТВАМИ»

образовательной программы направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направленность: «Материаловедение и цифровые производственные технологии»
(бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой ТФ и КМ _____ / _____
Подпись / ФИО