

**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
К.С. Хорьков
2021г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛОВ»**

**направление подготовки / специальность
12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии»**

**направленность (профиль) подготовки
Лазерные и квантовые технологии**

г. Владимир

Год 2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – приобретение профессиональных компетенций, предусмотренных требованиями ФГОС ВО, связанных с научными основами выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для нужд приборостроения, и получением знаний об основных технологических методах изготовления деталей из основных конструкционных материалов.

Задачи:

иметь современные знания об основных группах используемых материалов, свойствах этих групп и об области применения;

правильно оценивать свойства того или иного материала, анализируя условия изготовления изделия и срок его эксплуатации;

иметь правильно сформированные научные представления о реальных возможностях улучшения каких-либо свойств металлов или сплавов путем изменения его структуры;

знать обо всех способах упрочнения металлов или сплавов, которые могут обеспечить долговечность и работоспособность изделий;

изучить физико-механические особенности основных методов получения исходных заготовок и их последующей обработки;

усвоить технологические возможности современных методов изготовления необходимых технических изделий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Материаловедение и технология материалов» относится к обязательной части.

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 | |
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием, конструированием и технологиями производства лазерной техники | ОПК-1.1. Знает основные законы и методы общепромышленных дисциплин, основные принципы разработки и производства элементов и устройств лазерной техники, особенности ее конструкции, технологии производства | Знает основные группы современных материалов, их свойства и области применения; физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения и др.), их влияния на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов; анализировать фазовые превращения при нагревании и охлаждении сплавов, пользуясь диаграммами состояния двойных систем | Устные и тестовые вопросы, практические задания |
| | ОПК-1.2. Умеет применять инженерные знания для проектирования, конструирования и производства лазерной техники | Умеет обобщать и анализировать информацию; использовать на практике современные представления о материалах и технологических процессах для решения задач профессиональной деятельности | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | ОПК-1.3. Владеет методами расчетов и проектирования, используемыми при проектировании лазерных установок, комплексов, систем и лазерных технологий | Владеет способностью анализировать результаты испытаний для сравнительной оценки материалов; выявлять на шлифах типичные структурные составляющие | |
| ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обработать и представить полученные данные с учетом специфики методов и средств лазерных исследований и измерений | ОПК-3.1. Знает принципы организации и проведения экспериментальных исследований | Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации | Устные и тестовые вопросы, практические задания |
| | ОПК-3.2. Умеет работать на основных измерительных оптических приборах, составлять схемы для проведения экспериментальных исследований, обрабатывать, анализировать, представлять и оформлять результаты экспериментальных исследований | Умеет проводить металлографический анализ промышленных сталей и чугунов, цветных металлов и сплавов; правильно оценивать свойства машиностроительных материалов, анализируя условия изготовления изделия и срок его эксплуатации; определять механические свойства при статических и динамических испытаниях | |
| | ОПК-3.3. Владеет навыками обработки данных наблюдений и оценки погрешностей, методами и средствами измерения | Владеет навыками определения твердости конструкционных и инструментальных материалов, работы на световом микроскопе; практическими навыками исследования и контроля материалов | |
| ПК-3. Способен рассчитывать, проектировать и конструировать типовые системы, приборы, узлы и детали лазерной техники, лазерных опико-электронных приборов и систем | ПК-3.1. Знает принципы конструирования лазерных опико-электронных приборов, их узлов и элементов | Знает способы упрочнения металлов или сплавов, которые могут обеспечить долговечность и работоспособность изделия; физико-механические особенности основных методов получения исходных заготовок и их последующей обработки | Устные и тестовые вопросы, практические задания |
| | ПК-3.2. Умеет конструировать типовые детали и узлы лазерной техники | Умеет обоснованно выбирать материалы для элементов конструкций и технологические процессы для решения задач профессиональной деятельности | |
| | ПК-3.3. Владеет компьютерными технологиями расчета и конструирования лазерных опико-электронных приборов | Владеет навыками выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения; способностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки материалов и изделий из них. | |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 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 | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|----------------------------|--|---------|-----------------|---|----------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | в форме практической подготовки | | |
| 1 | Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов. | 4 | 1-2 | 3 | | | | 4 | |
| 2 | Раздел 2. Критерии оценки материалов. | 4 | 2-3 | 2 | | 8 | | 6 | |
| 3 | Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов. | 4 | 3-4 | 1 | | 2 | | 4 | |
| 4 | Раздел 4. Законы кристаллизации металлов. | 4 | 4 | 1 | | | | 4 | |
| 5 | Раздел 5. Основы теории сплавов. | 4 | 5-6 | 4 | | 2 | | 6 | Рейтинг-контроль 1 |
| 6 | Раздел 6. Сплавы на основе железа. | 4 | 6-9 | 6 | | 6 | | 10 | Рейтинг-контроль 2 |
| 7 | Раздел 7. Цветные металлы и сплавы. | 4 | 9-10 | 3 | | 2 | | 6 | |
| 8 | Раздел 8. Композиционные материалы | 4 | 11 | 2 | | | | 6 | |
| 9 | Раздел 9. Наноструктурные материалы. Неметаллические материалы. | 4 | 12-13 | 4 | | | | 10 | |
| 10 | Раздел 10. Выбор материалов. | 4 | 14 | 1 | | 4 | | 2 | Рейтинг-контроль 3 |
| 11 | Раздел 11. Основы обработки материалов. | 4 | 14-18 | 9 | | 12 | | 14 | |
| Всего за 4-й семестр: | | 4 | 18 | 36 | | 36 | | 72 | Экзамен (36) |
| Наличие в дисциплине КП/КР | | | | | | | | | – |
| Итого по дисциплине | | 4 | 18 | 36 | | 36 | | 72 | Экзамен (36) |

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов.

Тема 1.1. Значение, цель и задачи курса «Материаловедение и технология материалов». Классификация материалов.

Тема 1.2. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллов и их влияние на свойства. Краевые и винтовые дислокации. Теоретическая и реальная прочность.

Раздел 2. Критерии оценки материалов.

Тема 2.1. Механические свойства. Кривая деформации (для растяжения). Прочностные характеристики. Методы измерения твердости (методы Бринелля, Роквелла, Виккерса. микротвердость, Полюди, Шора, Мооса).

Тема 2.2. Структура. Микроструктурный анализ. Макроструктурный анализ.

Тема 2.3. Рентгеноструктурное исследование металлов. Возникновение рентгеновских лучей. Оборудование, используемое при рентгеноструктурном анализе.

Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.

Тема 3.1. Влияние наклепа на свойства металлов. Использование наклепа в приборостроении. Разрушение металла. Сверхпластичность материалов.

Тема 3.2. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.

Раздел 4. Законы кристаллизации металлов.

Тема 4.1. Законы кристаллизации металлов. Свободная энергия и энтропия. Скрытая теплота кристаллизации. Аморфные металлы.

Тема 4.2. Управление размером зерна.

Раздел 5. Основы теории сплавов.

Тема 5.1. Виды сплавов. Правило фаз. Построение диаграмм состояния.

Тема 5.2. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Тема 5.3. Правило Курнакова. Связь между типом диаграммы состояния двойных сплавов и свойствами сплавов.

Раздел 6. Сплавы на основе железа.

Тема 6.1. Железо. Полиморфизм железа. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом. Углеродистые стали. Чугуны.

Тема 6.2. Теория и практика термической обработки углеродистых сталей.

Тема 6.3. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация легированных сталей. Особенности термообработки легированных сталей.

Тема 6.4. Стали и сплавы с особыми свойствами. Нержавеющие, жаропрочные. Стали и сплавы с особыми тепловыми свойствами. Электротехнические стали и сплавы. Магнитные стали и сплавы. Сверхпроводимость и сверхпроводящие материалы.

Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.

Тема 7.1. Медь, ее свойства и область применения. Медно-никелевые сплавы. Бронзы. Латунни. Применение медных сплавов.

Тема 7.2. Алюминий, его свойства и область применения. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дуралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.

Тема 7.3. Титан, его свойства и область применения. Классификация титановых сплавов и их применение.

Раздел 8. Композиционные материалы.

Тема 8.1. Общая характеристика и классификация. Строение, свойства и применение композиционных материалов.

Раздел 9. Наноструктурные материалы. Неметаллические материалы.

Тема 9.1. Наноструктурные материалы. Общая характеристика, свойства и применение наноструктурных материалов.

Тема 9.2. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала. Состав пластмасс. Наполнители пластмасс. Классификация пластмасс. Свойства и область применения термопластических и терморезистивных пластмасс.

Тема 9.3. Резины, их особенности и области применения. Вулканизация. Состав резины. Классификация резиновых материалов.

Тема 9.4. Керамические материалы.

Тема 9.5. Материалы, применяемые в приборостроении.

Раздел 10. Выбор материалов.

Тема 10.1. Общие рекомендации по выбору материалы.

Раздел 11. Основы обработки материалов.

Тема 11.1. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.

Тема 11.2. Сущность литейного производства. Методы получения отливок, их общая характеристика.

Тема 11.3. Свариваемость сталей. Сущность сварки. Типы сварных швов и соединений. Способы сварки. Припои. Сущность и схема пайки.

Тема 11.4. Формообразование поверхностей деталей резанием. Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом.

Тема 11.5. Основы обработки металлов лазером: классификация технологических лазеров и их устройство; вопросы лазерной резки, сварки и лазерной обработки поверхностей.

Заключение.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 2. Критерии оценки материалов.

Тема 2.2. Методы измерения твердости.

Содержание лабораторных занятий.

Методы измерения твердости.

Тема 2.3. Структура. Микроструктурный анализ. Макроструктурный анализ.

Содержание лабораторных занятий.

Микроструктурный анализ металлов и сплавов.

Тема 2.3. Рентгеноструктурное исследование металлов. Возникновение рентгеновских лучей. Оборудование, используемое при рентгеноструктурном анализе.

Содержание лабораторных занятий.

Рентгеноструктурный анализ

Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.

Тема 3.1. Влияние наклепа на свойства металлов. Использование наклепа в приборостроении.

Тема 3.2. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.

Содержание лабораторных занятий.

Пластическая деформация и рекристаллизация металлов и сплавов.

Раздел 5. Основы теории сплавов.

Тема 5.1. Виды сплавов. Правило фаз. Построение диаграмм состояния.

Тема 5.2. Диаграммы состояния двойных сплавов.

Тема 5.3. Правило Курнакова. Связь между типом диаграммы состояния двойных сплавов и свойствами сплавов.

Содержание лабораторных занятий.

Диаграммы состояния двойных сплавов.

Раздел 6. Сплавы на основе железа.

Тема 6.1. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом. Углеродистые стали.

Содержание лабораторных занятий.

Микроструктурный анализ углеродистых сталей в равновесном состоянии.

Тема 6.2. Теория и практика термической обработки углеродистых сталей.

Содержание лабораторных занятий.

Термическая обработка углеродистых сталей.

Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.

Тема 7.1. Медь, ее свойства и область применения. Медно-никелевые сплавы. Бронзы. Латунь. Применение медных сплавов.

Тема 7.2. Алюминий, его свойства и область применения. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дуралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.

Содержание лабораторных занятий.

Микроструктурный анализ цветных сплавов.

Раздел 10. Выбор материалов.

Тема 10.2. Общие рекомендации по выбору марки стали.

Содержание лабораторных занятий.

Выбор материалов.

Раздел 11. Основы обработки материалов.

Тема 11.1. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.

Содержание лабораторных занятий.

Технология изготовления поковок.

Тема 11.2. Сущность литейного производства. Методы получения отливок, их общая характеристика.

Содержание лабораторных занятий.

Литье по выплавляемым моделям.

Тема 11.3. Свариваемость сталей. Сущность сварки. Типы сварных швов и соединений. Способы сварки. Припой. Сущность и схема пайки.

Содержание лабораторных занятий.

Выбор способа сварки.

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 (*рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3*).

Вопросы к рейтинг контролю № 1

1. Значение, цель и задачи курса «Материаловедение и технология материалов». Классификация материалов.
2. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллов и их влияние на свойства. Краевые и винтовые дислокации. Теоретическая и реальная прочность.
3. Механические свойства. Кривая деформации (для растяжения). Прочностные характеристики. Методы измерения твердости (методы Бринелля, Роквелла, Виккерса, микротвердость, Польди, Шора, Мооса).
4. Структура. Микроструктурный анализ. Макроструктурный анализ.
5. Рентгеноструктурное исследование металлов. Возникновение рентгеновских лучей. Оборудование, используемое при рентгеноструктурном анализе.
6. Влияние наклепа на свойства металлов. Использование наклепа в приборостроении. Разрушение металла. Сверхпластичность материалов.
7. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.
8. Законы кристаллизации металлов. Свободная энергия и энтропия. Скрытая теплота кристаллизации. Аморфные металлы.
9. Управление размером зерна.
10. Виды сплавов. Правило фаз. Построение диаграмм состояния.
11. Диаграммы состояния двойных сплавов: с полной растворимостью и с полной нерастворимостью. Правило отрезков.
12. Диаграммы состояния двойного сплава с ограниченной растворимостью.
13. Диаграмма состояния двойного сплава с полиморфными превращениями.
14. Диаграмма состояния двойного сплава с устойчивым химическим соединением.
15. Правило Курнакова. Связь между типом диаграммы состояния двойных сплавов и свойствами сплавов.

Вопросы к рейтинг контролю № 2

1. Железо. Полиморфизм железа. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом. Углеродистые стали. Чугуны.
2. Теория и практика термической обработки углеродистых сталей.
3. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.
4. Классификация легированных сталей. Особенности термообработки легированных сталей.
5. Стали и сплавы с особыми свойствами. Нержавеющие, жаропрочные. Стали и сплавы с особыми тепловыми свойствами.

6. Электротехнические стали и сплавы. Магнитные стали и сплавы. Сверхпроводимость и сверхпроводящие материалы.
7. Медь, ее свойства и область применения. Медно-никелевые сплавы. Бронзы. Латунь. Применение медных сплавов.
8. Алюминий, его свойства и область применения. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дуралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.
9. Титан, его свойства и область применения. Классификация титановых сплавов и их применение.
10. Общая характеристика и классификация. Строение, свойства и применение композиционных материалов.

Вопросы к рейтинг контролю № 3

1. Наноструктурные материалы. Общая характеристика, свойства и применение наноструктурных материалов.
2. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала. Состав пластмасс. Наполнители пластмасс. Классификация пластмасс. Свойства и область применения термопластических и термореактивных пластмасс.
3. Резины, их особенности и области применения. Вулканизация. Состав резины. Классификация резиновых материалов.
4. Керамические материалы.
5. Материалы, применяемые в приборостроении.
6. Общие рекомендации по выбору материалов.
7. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.
8. Сущность литейного производства. Методы получения отливок, их общая характеристика.
9. Свариваемость сталей. Сущность сварки. Типы сварных швов и соединений. Способы сварки. Припой. Сущность и схема пайки.
10. Формообразование поверхностей деталей резанием. Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в форме экзамена.

Экзаменационные вопросы

1. Значение, цель и задачи курса «Материаловедение и технология материалов». Классификация материалов.
2. Кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллов и их влияние на свойства. Краевые и винтовые дислокации.
3. Микроструктурный анализ.
4. Макроструктурный анализ. Методы обнаружения поверхностных и внутренних дефектов.
5. Механические свойства. Определение ударной вязкости металлов и сплавов.
6. Методы измерения твердости: методы Бринелля, Роквелла, Виккерса. микротвердость, Польди, Шора, Мооса.
7. Рентгеноструктурное исследование металлов.
8. Влияние наклепа на свойства металлов. Использование наклепа в машиностроении.
9. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.
10. Законы кристаллизации металлов. Свободная энергия и энтропия. Скрытая теплота кристаллизации.
11. Управление размером зерна. Строение кристаллического слитка.
12. Виды сплавов. Правило фаз. Построение диаграмм состояния.

13. Диаграммы состояния двойных сплавов: с полной растворимостью и с полной нерастворимостью.
14. Диаграммы состояния двойного сплава с ограниченной растворимостью.
15. Диаграмма состояния двойного сплава с полиморфными превращениями.
16. Диаграмма состояния двойного сплава с устойчивым химическим соединением.
17. Связь между типом диаграммы состояния двойных сплавов и свойствами сплавов.
18. Железо и его сплавы. Полиморфизм железа. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом.
19. Углеродистые стали. Влияние химсостава на структуру и свойства стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
20. Чугуны. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Влияние примесей на свойства чугунов. Применение чугунов в машиностроении.
21. Фазовые превращения в сталях при нагреве и охлаждении: аустенизация, перлитное и мартенситное превращения, превращение при отпуске.
22. Виды термической обработки. Отжиг стали и его влияние на структуру и свойства. Закалка углеродистых сталей. Отпуск сталей.
23. Химико-термическая обработка стали, основные закономерности и область применения: цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, силицирование, борирование, хромирование и алитирование.
24. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.
25. Классификация и маркировка легированных сталей. Конструкционные и инструментальные легированные стали. Стали и сплавы с особыми свойствами.
26. Медь, ее свойства и область применения. Медно-никелевые сплавы. Бронзы. Латунни. Применение медных сплавов.
27. Алюминий, его свойства и область применения. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Дюралюмины и их термообработка. Применение алюминиевых сплавов.
28. Титан, его свойства и область применения. Титановые сплавы: классификация, свойства и область применения.
29. Магний, его свойства и область применения. Магниевого сплавы: классификация, свойства и область применения.
30. Композиционные материалы: общая характеристика и классификация. Строение, свойства и применение композиционных материалов.
31. Композиционные материалы на неметаллической основе. Композиционные материалы на металлической основе.
32. Особенности строения и свойства полимерных материалов. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала.
33. Резины.
34. Керамика.
35. Наноматериалы. Влияние строения на свойства наноматериалов.
36. Проблема выбора материала. Эксплуатационная надежность материала. Технологичность материала. Экономичность материала.
37. Общие рекомендации по выбору марки стали.

Кроме вышеуказанных вопросов каждому студенту выдается задание:

РАСШИФРОВАТЬ УГЛЕРОДИСТЫЕ И ЛЕГИРОВАННЫЕ СТАЛИ, ЧУГУНЫ, ЦВЕТНЫЕ СПЛАВЫ:

Например: 12Х2Н4А, А20, КЧ30-6, ЛО59-1 и др.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Раздел 1. Введение. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов.

Тема 1.2. Дефекты кристаллов и их влияние на свойства. Краевые и винтовые дислокации.

Раздел 2. Критерии оценки материалов.

Тема 2.1. Макроструктурный анализ. Методы обнаружения поверхностных и внутренних дефектов.

Тема 2.2. Механические свойства. Определение ударной вязкости металлов и сплавов.

Тема 2.3. Рентгеноструктурное исследование металлов.

Раздел 3. Пластическая деформация и рекристаллизация металлов.

Тема 3.1. Влияние наклепа на свойства металлов. Использование наклепа в машиностроении.

Тема 3.2. Влияние температуры на структуру и свойства деформированного металла.

Раздел 4. Законы кристаллизации металлов.

Тема 4.1. Законы кристаллизации металлов. Свободная энергия и энтропия. Скрытая теплота кристаллизации.

Тема 4.2. Управление размером зерна. Строение кристаллического слитка.

Раздел 5. Основы теории сплавов.

Тема 5.2. Диаграммы состояния двойных сплавов: с полной растворимостью и с полной нерастворимостью. Диаграммы состояния двойного сплава с ограниченной растворимостью. Диаграмма состояния двойного сплава с полиморфными превращениями. Диаграмма состояния двойного сплава с устойчивым химическим соединением.

Раздел 6. Сплавы на основе железа.

Тема 6.2. Углеродистые стали. Влияние химсостава на структуру и свойства стали. Влияние примесей на свойства сталей. Классификация и маркировка углеродистых сталей.

Тема 6.3. Чугуны. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны. Влияние примесей на свойства чугунов. Применение чугунов в машиностроении.

Тема 6.5. Виды термической обработки. Отжиг стали и его влияние на структуру и свойства. Закалка углеродистых сталей. Отпуск сталей.

Тема 6.6. Химико-термическая обработка стали, основные закономерности и область применения: цементация, азотирование, цианирование, нитроцементация, силицирование, борирование, хромирование и алитирование.

Тема 6.7. Основы легирования стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали.

Тема 6.8. Классификация и маркировка легированных сталей. Конструкционные и инструментальные легированные стали. Стали и сплавы с особыми свойствами.

Раздел 7. Цветные металлы и сплавы.

Тема 7.1. Медно-никелевые сплавы. Бронзы. Латунни. Применение медных сплавов.

Тема 7.2. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы. Применение алюминиевых сплавов.

Тема 7.3. Титан, его свойства и область применения. Титановые сплавы: классификация, свойства и область применения.

Тема 7.4. Магний, его свойства и область применения. Магниевых сплавы: классификация, свойства и область применения.

Раздел 8. Композиционные материалы.

Тема 8.1. Общая характеристика и классификация. Строение, свойства и применение композиционных материалов.

Тема 8.2. Композиционные материалы на неметаллической основе. Композиционные материалы на металлической основе.

Раздел 9. Неметаллические материалы. Наноструктурные материалы.

Тема 9.1. Особенности строения и свойства полимерных материалов. Пластмассы, их особенности и области применения в качестве конструкционного материала.

Тема 9.2. Резины. Керамика.

Тема 9.3. Наноматериалы. Влияние строения на свойства наноматериалов.

Раздел 10. Выбор материалов.

Тема 10.1. Эксплуатационная надежность материала. Технологичность материала. Экономичность материала.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) 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. Картонова Л. В. Основы материаловедения металлических и неметаллических веществ / Л. В. Картонова, В. А. Кечин. – Владимир: Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых (ВлГУ), 2014. – 176 с. Издание на др. носителе: <u>Основы материаловедения металлических и неметаллических веществ [Электронный ресурс]</u> . ISBN 978-5-9984-0503-7. | 2014 | http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/4028/1/01404.pdf | |
| 2. <u>Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие / К.А. Батышев, В.И. Безпалько; Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-004821-5</u> | 2015 | http://znanium.com/bookread2.php?book=397679 | |
| 3. <u>Материаловедение и технология материалов: Учебник / Г.П. Фетисов, Ф.А. Гарифуллин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 397 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006899-2</u> | 2014 | http://znanium.com/bookread2.php?book=413166 | |
| Дополнительная литература | | | |
| 1. <u>Лабораторный практикум по материаловедению / Л. В. Картонова, А. В. Костин, В. Б. Цветаева; Владимирский государственный университет (ВлГУ); под ред. А. В. Костина, В. А. Кечина. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2007. – 68 с.: ил. – Имеется электронная версия. – Библиогр.: с. 67. Издание на др. носителе: <u>Лабораторный практикум по материаловедению [Электронный ресурс] / Л. В. Картонова, А. В. Костин, В. Б. Цветаева; Владимирский государственный университет (ВлГУ); под ред. А. В. Костина, В. А. Кечина. – Владимир, 2007. – ISBN 5-89368-780-9.</u></u> | 2007 | http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/1036/3/00512.pdf | |
| 2. <u>Картонова Л. В. Теория и технология термической обработки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л. В. Картонова, В. А. Кечин; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ). – Владимир: ВлГУ, 2020. - Имеется печатная версия с вых. дан.: – Свободный доступ в электронных читальных залах библиотеки. – ISBN 978-5-9984-1156-4.</u> | 2020 | http://dspace.www1.vlsu.ru/bitstream/123456789/8725/1/02082.pdf | |

6.2. Периодические издания

Научно-технические журналы: «Вопросы материаловедения», «Материаловедение».

6.3. Интернет-ресурсы

www.materialscience.ru – Информационный портал по темам: материаловедение, технология конструкционных металлов, композиционные материалы и др. Информационные материалы, статьи, обзоры, консультации.

<http://xn--80aagicszezsw.xn--p1ai/> – Информационный портал по темам:

материаловедение, технология конструкционных металлов, металлургия, сварка и др.

Информационные материалы, статьи, обзоры, консультации.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

аудитория 103-2, оборудованная металлографическими микроскопами. Наборы микрошлифов, альбомы микро- и макроструктур;


аудитория 102-3, оборудованная твердомерами, печами для термообработки.

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. Л.В. Картонова _____

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 30.08 2021 года

Заведующий кафедрой ТФ и КМ _____ В.А. Кечин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии
направления 12.03.05 «Лазерная техника и лазерная технология»
Протокол № 1 от 30.08 2021 года

Председатель комиссии зав. кафедрой Ф и ПМ _____ С.М. Аракелян



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.2022 года

Заведующий кафедрой _____

С.В. Абрамен

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 _____