Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.06.2024 11:35:06
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2024 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Современные материалы и способы их применения

Направление подготовки
**22.03.02. «Металлургия**

Образовательная программа (профиль подготовки)
**«Инновации в металлургии»**

Квалификация (степень) выпускника
**Бакалавр**

Форма обучения
**Очно-заочная, заочная**

Москва, 2024 г.

**Разработчик:**
Ст. преподаватель кафедры металлургии  Козырева О.Е.

**Согласовано:**
Заведующий кафедрой металлургии  Шульгин А.В.

# Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....5
3. Структура и содержание дисциплины....5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....5
3.2. Тематический план изучения дисциплины....6
3.3. Содержание дисциплины....6
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....8
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....8
4.2. Основная литература....8
4.3. Дополнительная литература....8
4.4. Электронные образовательные ресурсы....8
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....8
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....9
5. Материально-техническое обеспечение....9
6. Методические рекомендации....9
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....9
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....10
7. Фонд оценочных средств....10
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....10
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....11
7.3. Оценочные средства....12

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью учебной дисциплины «Современные материалы и способы их применения» является формирование знаний о современных металлических и неметаллических материалах, применяемых в производстве.

Задачи:

- приобретение теоретических знаний об основных характеристиках структуры и свойств новых металлических, неметаллических, композиционных и аморфных материалов, а также об областях их применения;
- экспериментальное и практическое изучение физических и механических свойств новых материалов;
- формирование представления о наиболее важных технических и технологических характеристиках новых металлических и неметаллических материалов;
- освоение основных областей их технического применения.

Планируемые результаты обучения: формирование знаний об основных свойствах современных новых материалов и их применении промышленности; приобретение практических навыков использования основных их физических и механических свойств, в соответствии с требуемой инженерной задачей; формирование навыков и знаний в области их технического применения.

Обучение по дисциплине «Современные материалы и способы их применения» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| УК-1<br>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br><br>ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br>ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки |
| ПК-1<br>Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты | ИПК-1.1 - Знает методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований<br>ИПК-1.2 Умеет проводить испытания, измерения и обработку результатов.<br>Регистрировать показания приборов.<br>Проводит расчёты и критически анализирует результаты, делает выводы<br>ИПК-1.3 Владеет выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. |

| | |
|---|---|
| | Выполняет оценки и обработки результатов исследования |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.2.ЭД. 4 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Современные материалы и способы их применения» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- физика;
- физическая химия;
- материаловедение.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(е) единиц(ы) (72 часа).

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1.Очно-заочная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестр |
|---|---|---|---|
| **1** | **Аудиторные занятия** | **20** | 6 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | 12 | 6 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 8 | |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | 6 |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **52** | 6 |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | | Зачет |
| | **Итого** | **72** | 6 |

3.1.2.Заочная форма обучения

| № п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестр |
|---|---|---|---|
| **1** | **Аудиторные занятия** | **8** | 6 |
| | В том числе: | | |
| 1.1 | Лекции | 4 | 6 |
| 1.2 | Семинарские/практические занятия | 4 | 6 |
| 1.3 | Лабораторные занятия | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **64** | 6 |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | |
| | Зачет/диф.зачет/экзамен | | Зачет |
| | **Итого** | **72** | 6 |

### 3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1.Очно-заочная форма обучения

| п/п | Разделы/темы Дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| **1 1** | **Раздел 1. Новые материалы. Основная классификация** | **16** | **4** | | | | **12** |
| 1.1 | Тема 1. Перспективы применения новых материалов и способы их создания | | 2 | | | | 2 |
| 1.2 | Тема 2. Неметаллические и металлические материалы, их свойства и области применения | | 2 | | | | 10 |
| **2 2** | **Раздел 2. Композиционные материалы** | **14** | **2** | **2** | | | **10** |
| 2.1 | Тема 3. Композиционные материалы с металлической матрицей и порошковые материалы | | 2 | 2 | | | 10 |
| **3** | **Раздел 3. Пластические массы** | **14** | **2** | **2** | | | **10** |
| 3.1 | Тема 4. Пластические массы и каучуки | | 2 | 2 | | | 10 |
| **4** | **Раздел 4. Керамика** | **14** | **2** | **2** | | | **10** |
| 4.1 | Тема 5. Керамические материалы, свойства и основные области применения в технике | | 2 | 2 | | | 10 |
| **5** | **Раздел 5. Аморфные материалы** | **14** | **2** | **2** | | | **10** |
| 5.1 | Тема 6. Аморфные металлические материалы | | 2 | 2 | | | 10 |
| | **Итого** | **72** | **12** | **8** | | | **52** |

3.2.2. Заочная форма обучения

| п/п | Разделы/темы Дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| **1 1** | **Раздел 1. Новые материалы. Основная классификация** | **22** | **2** | | | | **20** |
| 1.1 | Тема 1. Перспективы применения новых материалов и способы их создания | | 1 | | | | 10 |
| 1.2 | Тема 2. Неметаллические и металлические материалы, их свойства и области применения | | 1 | | | | 10 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2<br>**2** | **Раздел 2. Композиционные материалы** | **14** | **1** | **1** | | | **12** |
| 2.1 | Тема 3. Композиционные материалы с металлической матрицей и порошковые материалы | | 1 | 1 | | | 12 |
| **3** | **Раздел 3. Пластические массы** | **14** | **1** | **1** | | | **12** |
| 3.1 | Тема 4. Пластические массы и каучуки | | 1 | 1 | | | 12 |
| **4** | **Раздел 4. Керамика** | **11** | | **1** | | | **10** |
| 4.1 | Тема 5. Керамические материалы, свойства и основные области применения в технике | | | 1 | | | 10 |
| **5** | **Раздел 5. Аморфные материалы** | **11** | | **1** | | | **10** |
| 5.1 | Тема 6. Аморфные металлические материалы | | | 1 | | | 10 |
| | **Итого** | **72** | **4** | **4** | | | **64** |

### 3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Перспективы применения новых материалов и способы их создания: порошковые материалы; способы производства порошковых материалов; применение порошковых материалов.

Тема 2. Неметаллические и металлические материалы, их свойства и области применения: полимеры, термопластичные и термореактивные материалы; полиэтилен; полистирол; фотостирол; полиметилметакрилат; поликапроамид; фенопласты; компаунды полимерные; гетинакс.

Тема 3. Композиционные материалы с металлической матрицей и порошковые материалы: композиционные материалы с металлической матрицей; дисперсно – упрочненные композиционные материалы; эвтектические композиционные материалы; волокнистые композиционные материалы с металлической матрицей; конструкционные порошковые материалы.

Тема 4. Пластические массы и каучуки: строение полимерных материалов на неметаллической основе; основные виды пластических масс.

Тема 5. Керамические материалы, свойства и основные области применения в технике: понятие о керамических материалах; структура керамических материалов; виды керамических материалов.

Тема 6. Аморфные металлические материалы: получение аморфного состояния; строение и свойства аморфных материалов; применение аморфных материалов.

### 3.4Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Учебным планом не предусмотрены

Практическая работа № 1. Исследование структуры и свойств порошковых композиционных материалов.

Практическая работа № 2. Пластические массы и каучуки: классификация, строение, свойства.

Практическая работа № 3. Керамические материалы.

Практическая работа № 4. Аморфные металлические материалы.

3.4.2.Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрены

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не используются.

### 4.2 Основная литература

1. Васильев Д. М. Кристаллография: учебник для вузов. — СПбГПУ, 2003.

2. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. «Материаловедение» Учебник для машиностроительных вузов – 2-е изд. переработанное и дополненное – М.: Машиностроение. 1980 – 493 с.

3. 3. Новые материалы / под ред. Ю.С. Карабасова – М.: МИСИС, 2002 – 736 с.

### 4.3 Дополнительная литература

1. Андриевский, Р.А. Наноструктурные материалы / Р.А. Андриевский. − М.: Академия, 2005. − 178 с.

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

Современные материалы и способы их применения
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6903

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Мой Офис | ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ" | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375 |

### 4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № | Наименование | Ссылка на ресурс | Доступность |
|---|---|---|---|
| **Информационно-справочные системы** | | | |
| 1. | Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http:// www.consultant.ru | Доступно |
| **Электронно-библиотечные системы** | | | |
| 1. | Лань | https://e.lanbook.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| 2. | IPR Books | https://www.iprbookshop.ru/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| **Профессиональные базы данных** | | | |
| 1. | База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | http://www.elibrary.ru | Доступно |
| 2. | WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных | http://webofscience.com | Доступно |

## 5. Материально-техническое обеспечение

Аудитории кафедры «Металлургия» ав1204, ав1205, ав1206, ав1206а оснащены ноутбуками, проектором, экраном, учебным материалом.

## 6. Методические рекомендации

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных, самостоятельных и выпускных работ, а также курсового проектирования)

следует использовать элементы интерактивного обучения на всех этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

– диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;

– моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;

– компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;

– использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы, картотеку учебных видеослайдов и видеофильмов и др.

### 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для максимальной индивидуализации деятельности студента, Учебным планом предусматривается время для самостоятельной работы.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: творческую деятельность студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ; участие в научной работе и пр.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

## 7. Фонд оценочных средств

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль, онлайн тестирования);

- промежуточная аттестация (экзамен).

## 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

**Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом всех предусмотренных форм текущего контроля.

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, предусмотренных при изучении дисциплины, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Хорошо | Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных способов ОМД, теории процессов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. |
| Удовлетвори-тельно | Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных способов ОМД, теории процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые |

| | |
|---|---|
| | ситуации. |
| Неудовлетво-рительно | Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, предусмотренных при изучении дисциплины, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

## 7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

- чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;
- бланковое и компьютерное тестирование;
- рефераты, доклады на СНК.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, такими как www.anticor.ru, http://www.naukaran.ru, http://www.maik.ru и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| УК-1 | Способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| ПК-1 | Способностью выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

**Контрольные вопросы для промежуточной аттестации**

1. Что представляют собой порошковые материалы?
2. Технология процесса производства порошковых материалов?
3. Основные классификационные группы порошковых сплавов.
4. Что представляют собой аморфные металлические сплавы (металлические стекла)?
5. Какими способами возможно получить аморфную структуру сплава?
6. Условия получения аморфного состояния.
7. Особенности структуры аморфных сплавов.
8. Механические свойства аморфных сплавов.
9. Физические свойства аморфных сплавов
10. Основные области применения аморфных сплавов.
11. Классификация полимеров.
12. Основные свойства и особенности строения полимерных материалов.
13. Композиционные материалы с металлической матрицей.
14. Дисперсно – упрочненные композиционные материалы.
15. Эвтектические композиционные материалы.
16. Волокнистые композиционные материалы с металлической матрицей.
17. Конструкционные порошковые материалы.
18. Строение полимерных материалов на неметаллической основе.

19. Основные виды пластических масс.
20. Термопластичные и термореактивные полимеры.
21. Старение полимеров.
22. Керамические материалы.