

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МЭИ

Дата подписания: 01.09.2023 15:25:12

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c818bca882b8d802

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Материаловедение»

Направление подготовки –12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

Направленность (профиль) – «Биомедицинские электронные и компьютерные системы»

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

| Компетенции ОП                                                                                                                                                                                                                                                                     | Подкомпетенции, формируемые в дисциплине                                                                                                                                   | Индикаторы достижения компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем | <b>ОПК-1.МВ</b> Способен применять знания основ материаловедения и технологии производства при выборе материалов для конкретных условий эксплуатации биотехнических систем | <b>Знания:</b><br>- основных групп материалов, строения и механических свойств металлов и сплавов, оптических материалов, пластиков, композитов, электротехнических материалов, конструкционных материалов;<br>- технологии конструкционных материалов и видов обработки.<br><b>Умения:</b> прогнозировать структуру и свойства сплавов, определять особенности кристаллического строения материалов, выбирать материал изделий с учетом физических и механических свойств<br><b>Опыт</b> применения знания основ материаловедения и технологий материалов для выбора материалов при проектировании биотехнических систем и медицинских изделий. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – знания и умения по основам физических процессов в материалах курса «Физика. Атомная физика. Строение вещества», основам химии.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость<br>(ЗЕ) | Общая трудоёмкость<br>(часы) | Контактная работа |                            |                             | Самостоятельная<br>работа (часы) | Промежуточная<br>аттестация |
|------|---------|----------------------------|------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------|
|      |         |                            |                              | Лекции (часы)     | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) |                                  |                             |
| 3    | 6       | 3                          | 108                          | 32                | -                          | 16                          | 60                               | ЗаО                         |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля                                  | Контактная работа |                      |                     | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля                     |
|----------------------------------------------------------|-------------------|----------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------------------|
|                                                          | Лекции            | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |                                             |
| 1. Строение металлов и сплавов, их механические свойства | 4                 | 6                    | -                   | 9                      | Контрольная работа 1                        |
|                                                          |                   |                      |                     |                        | Контроль выполнения индивидуального задания |
| 2. Термодинамика сплавов                                 | 6                 | 6                    | -                   | 12                     | Контрольная работа 2                        |
|                                                          |                   |                      |                     |                        | Контроль выполнения индивидуального задания |
| 3. Технология обработки металлов и сплавов               | 6                 | -                    | -                   | 11                     | Контрольная работа 3                        |
|                                                          |                   |                      |                     |                        | Контроль выполнения индивидуального задания |
| 4. Неметаллические материалы                             | 6                 | 2                    | -                   | 10                     | Тестирование                                |
|                                                          |                   |                      |                     |                        | Контроль выполнения индивидуального задания |
| 5. Материалы специального применения                     | 10                | 2                    | -                   | 18                     | Защита индивидуального задания              |

#### 4.1. Лекционные занятия

| № модуля<br>дисциплины | № лекции | Объем занятий<br>(часы) | Краткое содержание                                                                                                                                                                                            |
|------------------------|----------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | 1        | 2                       | Строение металлов и сплавов. Микроскопические, рентгеновские термические методы определения строения и фазового состава металлов и сплавов. Механические свойства металлов и сплавов и методы их определения. |
|                        | 2        | 2                       | Кристаллографическая характеристика фаз. Кристаллохимические типичные структуры. Полиморфизм. Строение реальных кристаллов                                                                                    |
| 2                      | 3        | 2                       | Термодинамические принципы описания фаз и процессов их получения. Фазовые равновесия, основные описания. Правило фаз Гиббса. Метод изображения двухкомпонентных систем.                                       |
|                        | 4        | 2                       | Понятие о термическом анализе. Основные типы диаграмм равновесия двухкомпонентных систем. Основные типа Р-Т-х диаграмм состояния металлических систем. Диаграмма равновесия Fe – С. Микроструктура сталей.    |
|                        | 5        | 2                       | Микроструктура цветных металлов и сплавов.                                                                                                                                                                    |
| 3                      | 6-7      | 4                       | Теория и технология получения и обработки стали. Методы и технологии соединения и крепления деталей.                                                                                                          |
|                        | 8        | 2                       | Структура и превращения стали при нагреве. Закалка и отпуск сталей. Кипение сталей. Поверхностная обработка сплавов.                                                                                          |
| 4                      | 9        | 2                       | Строение полимерных материалов и их классификация. Строение макромолекул и полимерного тела. Надмолекулярная структура аморфные и кристаллизующихся полимеров. Физические состояния полимеров.                |
|                        | 10       | 2                       | Композиционные материалы. Состав, классификация. Применение                                                                                                                                                   |
|                        | 11       | 2                       | Стекло. Керамика. Классификация, технология, состав. Биокерамика.                                                                                                                                             |
| 5                      | 12       | 2                       | Конструкционные материалы. Основные требования по условиям эксплуатации                                                                                                                                       |
|                        | 13       | 2                       | Электротехнические материалы. Классификация. Основы зонной теории материалов. Объемные материалы.                                                                                                             |
|                        | 14       | 2                       | Материалы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики.                                                                                                                                       |
|                        | 15       | 2                       | Магнитные материалы. Классификация, основные свойства, применение.                                                                                                                                            |
|                        | 16       | 2                       | Особенности выбора материалов для применения в заданных условиях эксплуатации.                                                                                                                                |

#### 4.2. Практические занятия

| № модуля<br>дисциплины | № практического<br>занятия | Объем занятий<br>(часы) | Наименование занятия                                                                                               |
|------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | 1                          | 2                       | Основные типы и характеристики элементарных ячеек                                                                  |
|                        | 2                          | 2                       | Кристаллохимический анализ типичных структур металлов                                                              |
|                        | 3                          | 2                       | Дефекты кристаллических решеток.                                                                                   |
| 2                      | 4                          | 2                       | Термодинамический вывод основных типов диаграмм состояния двухкомпонентных систем с помощью кривых энергии Гиббса. |
|                        | 5                          | 2                       | Решение задач по разбору микроструктур сталей и чугунов                                                            |
|                        | 6                          | 2                       | Решение задач по разбору микроструктур цветных металлов и сплавов                                                  |
| 4                      | 7                          | 2                       | Полимерные материалы                                                                                               |
| 5                      | 8                          | 2                       | Семинар-конференция «Материалы биотехнологий»                                                                      |

#### 4.3. Лабораторные работы

*Не предусмотрены*

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля<br>дисциплины | Объем занятий<br>(часы) | Вид СРС                                                                   |
|------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 1                      | 4                       | Изучение материалов лекционного курса, подготовка к практическим занятиям |
|                        | 4                       | Подготовка к контрольной работе 1                                         |
| 2                      | 6                       | Изучение материалов лекционного курса, подготовка к практическим занятиям |
| 3                      | 6                       | Изучение материалов лекционного курса, подготовка к практическим занятиям |
| 2-3                    | 5                       | Подготовка к контрольным работам 2,3                                      |
| 4                      | 6                       | Изучение материалов лекционного курса, подготовка к практическим занятиям |
| 5                      | 10                      | Изучение материалов лекционного курса, подготовка к практическим занятиям |
| 4-5                    | 2                       | Подготовка к тестированию                                                 |
| 1-5                    | 12                      | Выполнение индивидуального задания                                        |
| 1-5                    | 5                       | Подготовка к зачету                                                       |

#### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

*Не предусмотрены*

### 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL: , <http://orioks.miet.ru/>):

**Модуль 1** «Строение металлов и сплавов, их механические свойства»

✓ Материалы лекций и практических занятий для подготовки к контрольной работе, методические материалы по решению кристаллографических и кристаллохимических задач

**Модуль 2** «Термодинамика сплавов»

✓ Материалы лекций и практических занятий для подготовки к контрольной работе и выполнению индивидуального задания, Учебно-методические материалы для решения задач по разбору микроструктур сталей и чугунов, сплавов цветных металлов

**Модуль 3** «Технология обработки металлов и сплавов»

✓ Материалы лекций и практических занятий для подготовки к контрольной работе

**Модуль 4** «Неметаллические материалы»

✓ Материалы лекций и практических занятий для подготовки к прохождению теста и выполнению индивидуального задания

**Модуль 5** «Материалы специального применения»

✓ Материалы лекций и практических занятий для подготовки к прохождению теста и выполнению индивидуального задания.

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Готтштайн Г. Физико-химические основы материаловедения : Учеб. пособие / Г. Готтштайн; Пер. с англ. К.Н. Золотовой, Д.О. Чаркина; Под ред. В.П. Зломанова. - 3-е изд., электронное. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2017. - 403 с. - (Лучший зарубежный учебник). - URL: <https://e.lanbook.com/book/94155> (дата обращения: 16.08.2020). - ISBN 978-5-00101-446-1
2. Материаловедение : Учебник / А.А. Воробьев, Д.А. Жуков, Д.П. Кононов [и др.]. - М. : АРГАМАК-МЕДИА : ИНФРА-М, 2014. - 304 с. - (Высшая школа). - ISBN 978-5-00024-013-7; ISBN 978-5-16-009602-5
3. Попенко Н.И. Материаловедение : Лабораторный практикум / Н.И. Попенко, А.В. Железнякова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - М. : МИЭТ, 2012. - 76 с.
4. Материаловедение : Учебник / В.Н. Гадалов, С.В. Сафонов, Д.Н. Романенко [и др.]. - М. : АРГАМАК-МЕДИА : ИНФРА-М, 2014. - 272 с. - (Высшая школа). - ISBN 978-5-00024-017-5; ISBN 978-5-16-009603-2
5. Попенко Н.И. Материаловедение. Лабораторный практикум. М.:МИЭТ, 2007. - 84 с.

### **Нормативная литература**

1. ГОСТ 4784-2019 Алюминий и сплавы алюминиевые деформируемые. Марки: Межгосударственный стандарт РФ : Официальное издание: Введен 01.09.2019. – Москва: Стандартинформ, 2019. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/71/71320.htm> (дата обращения: 16.08.2020)
2. ГОСТ 32597-2013 Медь и медные сплавы. Виды дефектов заготовок и полуфабрикатов: Межгосударственный стандарт РФ : Официальное издание: Введен 01.01.2015. – Москва: Стандартинформ, 2020. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/57/57060.htm> (дата обращения: 16.08.2020)
3. ГОСТ 5632-72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки: Межгосударственный стандарт РФ : Официальное издание: Введен 01.01.1975. – Москва: Стандартинформ, 2002. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/42/42169.htm> (дата обращения: 16.08.2020)
4. ГОСТ 1583-93 Сплавы алюминиевые литейные. Технические условия: Межгосударственный стандарт РФ : Официальное издание: Введен 01.01.1997. – Минск. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/18/18745.htm> (дата обращения: 16.08.2020)
5. ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки: Межгосударственный стандарт РФ : Официальное издание: Введен 01.07.2008. – Москва: Стандартинформ, 2009. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/5/5550.htm> (дата обращения: 16.08.2020)
6. ГОСТ 613-79 Бронзы оловянные литейные. Марки: Межгосударственный стандарт РФ : Официальное издание: Введен 01.01.1980. – Москва: Издательство Стандартов, 2000. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/31/31486.htm> (дата обращения: 16.08.2020)
7. ГОСТ 18175-78 Бронзы безоловянные, обрабатываемые давлением. Марки: Межгосударственный стандарт РФ : Официальное издание: Введен 01.01.1979. – Москва: Издательство Стандартов. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/24/24558.htm> (дата обращения: 16.08.2020)
8. ГОСТ 19248-90 (ИСО 3677-76) Припой. Классификация и обозначения: Межгосударственный стандарт РФ : Официальное издание: Введен 01.07.1971. – Москва: Издательство Стандартов. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/19/19337.htm> (дата обращения: 16.08.2020)
9. ГОСТ 19738-2015 Припой серебряные. Марки: Межгосударственный стандарт РФ : Официальное издание: Введен 01.07.2017. – Москва: Стандартинформ, 2018. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/62/62030.htm> (дата обращения: 16.08.2020)
10. ГОСТ 21930-76. Припой оловянно-свинцовые в чушках. Технические условия: Межгосударственный стандарт РФ : Официальное издание: Введен 01.01.1978. – Москва: Издательство Стандартов. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Index/34/34051.htm> (дата обращения: 16.08.2020)

### **Периодические издания**

1. Известия вузов. Электроника : Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996 -.
2. Известия вузов. Материалы электронной техники : Научный рецензируемый журнал / ФГБОУ ВПО "Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС". - М. : МИСиС, 1998 -. - URL: <http://met.misis.ru/jour> (дата обращения: 16.08.2020)

3. Физика и техника полупроводников : научный журнал / Российская академия наук, Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе Российской академии наук. - Санкт-Петербург : Наука : ФТИ им. А. Ф. Иоффе, 1967 - . - URL: <http://journals.ioffe.ru/ftp> (дата обращения: 31.03.2020).
4. Российские нанотехнологии / Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт". - Москва : ИКЦ Академкнига, 2006 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=10601> (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: по подписке
5. Неорганические материалы / РАН. - М. : Наука, 1965 -. - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7918> (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: по подписке
6. Журнал неорганической химии / Российская академия наук, Институт общей и неорганической химии им. Н.С. Курнакова РАН. - М. : РАН, Наука, 1956 - . - URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7794> (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: по подписке
7. Журнал технической физики / РАН, Физико-технический институт имени А.Ф. Иоффе. - СПб. : Наука, 1931 -.- URL: <http://journals.ioffe.ru/jtf> (дата обращения: 31.03.2020).
- 8 Журнал экспериментальной и теоретической физики : Научный журнал / РАН, Ин-т физических проблем им. П.Л. Капицы. - М. :РАН, Наука, 1873 -.- URL: <http://www.jetp.ac.ru/cgi-bin/r/index/scope> (дата обращения: 31.03.2020).
10. Измерительная техника :Ежемес. науч.-техн. журн. / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии; ФГУП "Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы" и др. - М. : Стандартинформ, 1939 - . - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/576179/info> (дата обращения: 13.04.2020). - Режим доступа: по подписке

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. **eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека:** сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 11.09.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. **База AmericanChemicalSociety** :[Некоммерческое научное издательство] : сайт. – Американское химическое общество, 2020. –URL: <http://pubs.acs.org> (дата обращения: 11.09.2020). – Режим доступа: свободный.
3. **ECS Digital Library** :[научное издательство IOP Publishing] : сайт. - 2020. – URL: <http://ecsdli.org/> (дата обращения: 20.09.2020)
4. Нормативные базы ГОСТ/СП/СНиП : сайт. – URL:<https://files.stroyinf.ru/list/1-0.htm> (дата обращения: 22.09.2020)

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Применяются дистанционные образовательные технологии. Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: *раздел ОРИОС «Домашние задания», электронная почта преподавателя*

Для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы** в форме видео-лекций Учебного фильма Механического факультета МГУ «Материаловедение»:

Материаловедение, учебный фильм, Механический факультет УГНТУ  
<https://www.youtube.com/watch?v=yJOX8aR0uvo>

Кристаллические решетки металлов, Механический факультет УГНТУ  
[https://www.youtube.com/watch?v=tPVN78hBn1U&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt](https://www.youtube.com/watch?v=tPVN78hBn1U&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt)

Полиморфизм металлов, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=urmp0CO-XaM&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=2](https://www.youtube.com/watch?v=urmp0CO-XaM&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=2)

Фазы в сплавах «железо-углерод», Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=MGTvoJdCZKQ&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=3](https://www.youtube.com/watch?v=MGTvoJdCZKQ&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=3)

Классификация углеродистых сталей, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=xtGGqhFtL6c&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=4](https://www.youtube.com/watch?v=xtGGqhFtL6c&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=4)

Маркировка углеродистых сталей, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=qZEVuID049w&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=5](https://www.youtube.com/watch?v=qZEVuID049w&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=5)

Маркировка легированных сталей, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=-LGwf4o\\_gjE&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=6](https://www.youtube.com/watch?v=-LGwf4o_gjE&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=6)

Серый чугун, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=Wj3yX7R9dE4&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=7](https://www.youtube.com/watch?v=Wj3yX7R9dE4&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=7)

Ковкий чугун, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=tAXPQ4TRN6s&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=8](https://www.youtube.com/watch?v=tAXPQ4TRN6s&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=8)

Высокопрочный чугун, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=YEc8uDBAUrc&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=9](https://www.youtube.com/watch?v=YEc8uDBAUrc&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=9)

Отжиг стали, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=J5WzV2TJ-t4&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=10](https://www.youtube.com/watch?v=J5WzV2TJ-t4&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=10)

Нормализация стали, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=APwV3qcEIpw&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=11](https://www.youtube.com/watch?v=APwV3qcEIpw&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=11)

Закалка стали, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=thDp817Axwc&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=12](https://www.youtube.com/watch?v=thDp817Axwc&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=12)

Отпуск стали, Механический факультет УГНТУ,  
[https://www.youtube.com/watch?v=F-CL3bMaBII&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G\\_0P1LR6bixHcwpTt&index=13](https://www.youtube.com/watch?v=F-CL3bMaBII&list=PLwQ0pBLW2HMEcOV8G_0P1LR6bixHcwpTt&index=13)  
 Полимеры. Пластические массы. Документальный фильм,  
[https://www.youtube.com/watch?v=zPWgE\\_eqfD4](https://www.youtube.com/watch?v=zPWgE_eqfD4)  
 Обучающий фильм по экзотермическому соединению стальных шпал  
<https://www.youtube.com/watch?v=SpUhrWSIfGg>  
 Видео-фильм «Термитное соединение стальных шпал»  
<https://www.youtube.com/watch?v=SpUhrWSIfGg>

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                               | Перечень программного обеспечения     |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Учебная аудитория                                                         | Мультимедийное оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                             | Windows, Microsoft Office             |
| Учебная аудитория №4136 «Лаборатория микроскопии»                         | Микроскоп МЕТАМ PB21-1<br>Проекционная установка LP-350<br>Мультимедийный комплекс<br>Комплект фотографий микроструктур металлов<br>Таблица химических элементов Д.И. Менделеева<br>Выставочные стенды с образцами материалов электронной техники<br>Макеты кристаллических решеток различных элементов | Windows, Microsoft Office             |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся                          | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС                                                                                                                                                                                                       | ОС Windows, Microsoft Office, браузер |

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-1.МВ** «Способен применять знания основ материаловедения и технологии производства при выборе материалов для конкретных условий эксплуатации биотехнических систем».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Особенности организации процесса обучения

В рамках рассматриваемого курса предусмотрены следующие формы учебных занятий:

- *лекции*, цель которых состоит в рассмотрении теоретических вопросов дисциплины
- *практические занятия*, цель проведения которых – углубленное изучение некоторых разделов курса, а также контроль выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы
- *внеаудиторная самостоятельная работа*, цель которой – закрепление полученных знаний, подготовка к практическим (лабораторным) занятиям, приобретение опыта самостоятельной работы с различными источниками информации, подготовка доклада. Самостоятельная работа студентов планируется по каждой из тем лекционного курса.

Представленная последовательность модулей дисциплины имеет логику изложения: каждый следующий раздел для достижения понимания использует базисные знания предыдущих разделов.

Наиболее сложным является второй раздел, посвященный изучению термодинамики сплавов.

Самостоятельная работа студентов направлена на предварительную подготовку к практическим занятиям и выполнение индивидуального задания

Индивидуальное задание направлено на получение первичного опыта выбора материала для применения в конкретных условиях. Студенты выбирают один тип материала и готовят справочную информацию о свойствах выбранного типа материалов. Отдельно необходимо сделать акцент на те свойства и характеристики типа материалов, которые могут обеспечить его применение в качестве функционального или конструкционного материала при производстве объектов биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

Последняя лекция проводится в виде лекции-дискуссии, на которой уже каждый из студентов получает опыт обратного выбора – выбора материала для конкретного применения, заданного преподавателем. Основной пул материалов для этого задания формируется на основе результатов выполнения индивидуальных заданий студентов.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 65 баллов), активность в семестре (в сумме 20 баллов) и сдача зачета (15 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

#### **РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент Института ПМТ, к.т.н., доцент  /А.В. Железнякова/

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» по направлению подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии», направленности (профилю) «Биомедицинские электронные и компьютерные системы» разработана в Институте ПМТ и утверждена на заседании Ученого совета Института 30 сентября 2020 года, протокол № 39

Зам. директора Института ПМТ  /А.В.Железнякова/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой БМС

Директор Института БМС  /С.В.Селищев/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  /И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  /Т.П.Филиппова /