

**РП СФОРМИРОВАНА,  
СОГЛАСОВАНА  
И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС**

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

### Б.1.1.29 Материаловедение

12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Бакалавр

## Биомедицинские интеллектуальные системы и комплексы

Курс	3
Семестр	5

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	18	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	54	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	54	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	5	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью доктора наук и ученым званием "доцент"	МиМ	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра машиностроения и материаловедения

(наименование кафедры)		
07.02.2024	протокол №	7
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	С.Я. Алибеков
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.А. Баев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Мухин Игорь Павлович, зав. научной лаборатории ООО "НПФ Мета-хром"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	ОПК-1.1 Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании биотехнических систем	<b>знания:</b> Знает основы материаловедения в инженерной практике при моделировании биотехнических систем <b>умения:</b> Умеет применять основы материаловедения при разработке, проектировании конструирования, в технологии производства и эксплуатации биотехнических систем <b>навыки:</b> Имеет навыки применения основ материаловедения в технологии производства и эксплуатации биотехнических систем

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Физика (ОПК-1), Физические основы электроники (ОПК-1), Теоретические основы электротехники (ОПК-1), Материалы и компоненты электронной техники (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Прикладная механика (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Основы материаловедения в инженерной практике при моделировании биотехнических систем</b>	<b>108</b>	ОПК-1
Лекция. Введение. Роль материала в обеспечении эксплуатации изделий; основные понятия о механических, физических, технологических и эксплуатационных свойствах. Общая классификация материалов по природе, назначению и областям применения.	2	
Лекция. Атомно-кристаллическое строение материалов. Основные виды кристаллических решеток. Дефекты кристаллического и полиморфного строения материалов. Диаграммы состояния сплавов. Диаграмма железо-цементит.	2	
Лекция. Получение металлов и сплавов. Полиморфные превращения в металлах. Магнитные превращения.	2	
Лекция. Превращения в металлах при термической обработке: при нагреве и охлаждении.	4	
Лекция. Неметаллические и полимерные материалы. Состав, структура и свойства.	4	
Лекция. Стекло, керамика и композиционные материалы. Основные виды, свойства, назначение.	4	
Практическое занятие. Классификация и маркировка сталей, чугунов, цветных металлов и полимерных материалов.	4	
Практическое занятие. Определение связи между составом, структурой и свойствами сплавов, полимеров и неметаллических материалов.	4	
Практическое занятие. Макро-и микроанализ материалов.	2	
Практическое занятие. Наноструктурированные материалы. Их свойства и назначение.	4	
Практическое занятие. Цветные металлы и сплавы. Основные сплавы, свойства и области применения.	6	
Практическое занятие. Пластмассы термопластичные и термореактивные. Состав, свойства, области применения.	8	
Практическое занятие. Композиционные материалы. Классификация, получение, виды, области применения.	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Освоение теоретического и практического материала	54	
Иная контактная работа:	0	

#### Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее

структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине Материаловедения, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение практической работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой аттестации по дисциплине является зачет.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Горелик, С. С. Материаловедение полупроводников и диэлектриков [Текст] : Учебник для студ-ов вузо по спец."Физика и технология материалов и компонентов электронной техники" / С.С.Горелик,М.Я.Дашевский. М.: Металлургия, 1988. - 575 с. ISBN 5-229-00420-7. Экземпляры: всего 7.	7
2.	Биомедицинское материаловедение [Текст] : [учеб. пособие для вузов по специальности 653900 "Биомед. техника"] / С. П. Вихров и др. М.: Горячая линия - Телеком, 2006. - 383 с. ISBN 5-93517-230-5. Экземпляры: всего 19.	19
3.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст] : [учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии"] / [А. В. Шишкин и др.] ; под ред. В. С. Чередниченко. 3-е изд., стер. М.: ОМЕГА-Л, 2007. - 751 с. ISBN 5-370-00221-5. Экземпляры: всего 23.	23
4.	Материаловедение в машиностроении [Текст] : учебник для бакалавров [студентов вузов по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и	50

	производств"] / А. М. Адаскин [и др.]. Москва: Юрайт, 2013. - 535 с. ISBN 978-5-9916-2867-9. Экземпляры: всего 50.	
5.	Материаловедение и технология материалов [Текст] : учебник для бакалавров : [по машиностроительным специальностям] / [Фетисов Г. П. и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова; Моск. авиац. ин-т (Нац. исслед. ун-т). 7-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт, 2014. - 766, [1] с. ISBN 978-5-9916-2607-1. Экземпляры: всего 25.	25
6.	Земсков, Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Земсков Ю. П. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 188 с. ISBN 978-5-8114-3392-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/206225">https://e.lanbook.com/book/206225</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	141 (I)	Колонки Sven Stream Mega (1), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

## 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Пример теста типовых контрольных заданий

### Тест 1

1. К механическим свойствам относят:

- а. твердость, прочность, пластичность
- б. цвет, запах, прочность
- в. плавкость, свариваемость, надежность
- г. твердость, обрабатываемость резанием, ковкость

2. При условии образования между компонентами диаграммы состояния 2 типа (неограниченная растворимость компонентов друг в друге) свойства сплавов будут меняться

- а. получение новых свойств, отличающихся от свойств чистых компонентов
- б. свойства будут в интервале свойств чистых компонентов
- в. свойства будут меняться линейно
- г. свойства не изменятся

3. Прочностные и пластические свойства металлов зависят от дефекта

- а. дислокаций
- б. вакансий
- в. трещин
- г. пор

4. По справочнику температура плавления алюминия 660 °С. При какой температуре можно расплавить алюминий?

- а. выше 660 °С с учетом степени перегрева
- б. ниже 660°С с учетом степени переохлаждения
- в. 660 °С
- г. выше 700 °С

5. С чем связаны разные свойства у алмаза и сажи?

- а. разные кристаллические решетки
- б. появление дефектов
- в. изменение магнитных свойств
- г. разным химическим составом

#### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

#### Перечень вопросов для проведения зачета

1. Понятие о металлах и сплавах. Типы кристаллических решеток. Свойства и характеристики кристаллических решеток.
2. Дефекты кристаллических решеток.
3. Кристаллизация металлов и сплавов. Деформация металлов.
4. Механические, физические, химические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.
5. Влияние нагрева и охлаждения на структуру и свойства металлов и сплавов.
6. Теория сплавов. Диаграммы состояния сплавов. 1-4 типа. Диаграмма состояния железо-цементит.
7. Стали и чугуны. Классификация и маркировка.
8. Виды термической, химико-термической и термомеханической обработки.
9. Алюминий и его сплавы. Деформируемые алюминиевые сплавы. Литейные алюминиевые сплавы. Маркировка алюминиевых сплавов.
10. Медь и ее сплавы. Латунь. Бронза. Маркировка медных сплавов
11. Титановые, магниевые, никелевые, твердые, литейные, деформируемые сплавы.
12. Новые композиционные материалы. Порошковые, волокнистые и слоистые.
13. Неметаллические материалы. Керамика и стекло.
14. Полимеры. Их классификация. Свойства.
15. Пластмассы. Классификация. Состав пластмасс. Свойства.
16. Методы определения механических свойств материалов.
17. Микроанализ и макроанализ металлов и сплавов.
18. Наноматериалы. Их особые свойства и области применения.