

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет  
Кафедра Технических систем и робототехники

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_  
г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.23 Конструкционные и биоматериалы  
на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 12.03.04 - Биотехнические системы и  
технологии

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_

Профиль – Инженерное дело в медико-биологической практике (для набора 2023)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов систематических знаний в области биоматериаловедения: требований, предъявляемых к различным группам материалов, их свойств и характеристик, а также особенностей применения в медико-биологической практике и медицинском приборостроении.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение свойств материалов, понятие физической сущности процессов и явлений в материалах; - изучение закономерностей поведения материалов в различных условиях эксплуатации; - формирование принципов физического и инженерного подхода к оценке возможности использования материалов в конкретных элементах и устройствах.

## 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Конструкционные и биоматериалы» относится к обязательной части дисциплин ОП. Курс базируется на знаниях фундаментальных наук: математики, физики, химии; а также на знаниях электротехники, электроники, биологии, биохимии, биофизики.

## 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Виды занятий	Семестр 2	Всего часов
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	64
Лекционные (ЛК)	32	32
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	32	32
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-1	ОПК-1.2. Применяет знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.	<p>Знать: основные положения естественных наук, применяемых в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>Уметь: Применять знания естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>Владеть: Навыками применения знаний естественных наук в инженерной практике проектирования биотехнических систем и медицинских изделий.</p>
ПК-1	ПК-1.1. Анализирует и определяет требования к параметрам, предъявляемые к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.	<p>Знать: требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.</p> <p>Уметь: Анализировать и</p>

		<p>определять требования к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.</p> <p>Владеть: Навыками анализа и определения требований к параметрам, предъявляемым к разрабатываемым биотехническим системам и медицинским изделиям с учетом характеристик биологических объектов, известных экспериментальных и теоретических результатов.</p>
--	--	--

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Общие свойства материалов	Общая классификация свойств материалов. Механические свойства. Физические свойства. Химические свойства. Технологические свойства. Эксплуатационные	14	4	6	0	4

			свойства.					
	1.2	Металлы и сплавы	Классификация и свойства металлов и сплавов. Основные типы сплавов. Диаграммы состояния сплавов. Свойства, классификация и марки сталей. Цветные металлы и сплавы.	58	12	10	0	36
	1.3	Диэлектрические материалы	Классификация диэлектриков. Пластические массы. Биомедицинские полимеры. Термопласты в медицине. Реактопласты в медицине. Эластомеры. Резина для медицинских изделий. Биокерамика. Медицинское стекло. Биоконпозиты.	56	12	8	0	36
	1.4	Биосовместимость материалов	Биологическая совместимость материалов. Токсичность материалов. Гемосовместимость и тромборезистентность материалов. Материалы для эндопротезов.	16	4	8	0	4
Итого				144	32	32	0	80

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

#### 3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общие свойства материалов	Общая классификация свойств материалов. Механические свойства. Физические свойства.	2
	1.1	Общие свойства	Химические свойства. Технологические свойства.	2

		материалов	Эксплуатационные свойства.	
	1.2	Металлы и сплавы	Классификация и свойства металлов и сплавов.	2
	1.2	Металлы и сплавы	Основные типы сплавов. Диаграммы состояния сплавов.	2
	1.2	Металлы и сплавы	Свойства, классификация и марки углеродистых сталей.	2
	1.2	Металлы и сплавы	Свойства, классификация и марки легированных сталей.	2
	1.2	Металлы и сплавы	Свойства, классификация и марки чугунов	2
	1.2	Металлы и сплавы	Цветные металлы и сплавы.	2
	1.3	Диэлектрические материалы	Классификация диэлектриков. Пластические массы.	2
	1.3	Диэлектрические материалы	Биомедицинские полимеры.	2
	1.3	Диэлектрические материалы	Термопласты в медицине. Реактопласты в медицине.	2
	1.3	Диэлектрические материалы	Эластомеры. Резина для медицинских изделий.	2
	1.3	Диэлектрические материалы	Биокерамика. Медицинское стекло.	2
	1.3	Диэлектрические материалы	Биокомпозиты.	2
	1.4	Биосовместимость материалов	Биологическая совместимость материалов. Токсичность материалов.	2
	1.4	Биосовместимость материалов	Гемосовместимость и тромборезистентность материалов. Материалы для эндопротезов.	2

### 3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Общие свойства	Классификация медицинских материалов	2

		материалов		
	1.1	Общие свойства материалов	Механические свойства.	2
	1.1	Общие свойства материалов	Общая классификация свойств материалов. Механические свойства. Физические свойства. Химические свойства. Технологические свойства. Эксплуатационные свойства.	2
	1.2	Металлы и сплавы	Классификация и свойства металлов и сплавов.	2
	1.2	Металлы и сплавы	Основные типы сплавов. Диаграммы состояния сплавов.	2
	1.2	Металлы и сплавы	Строение и кристаллизация металлов. Диаграммы состояния сплавов. Система «железо-углерод». Технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка стали. Свойства, классификация и марки сталей.	2
	1.2	Металлы и сплавы	Свойства, классификация и марки чугунов	2
	1.2	Металлы и сплавы	Цветные металлы и сплавы.	2
	1.3	Диэлектрические материалы	Физические процессы в диэлектриках. Свойства диэлектриков.	2
	1.3	Диэлектрические материалы	Пассивные и активные диэлектрики.	2
	1.3	Диэлектрические материалы	Стабильность функциональных свойств материалов.	2
	1.3	Диэлектрические материалы	Стерилизационная обработка медицинских изделий из различных материалов	2
	1.4	Биосовместимость материалов	Биоматериалы в трансплантологии.	2
	1.4	Биосовместимость	Материалы искусственных органов.	2

		материалов		
	1.4	Биосовместимость материалов	Материалы для внутритканевого протезирования.	4

### 3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Повышение эксплуатационных свойств материалов. Испытания материалов	Реферативное изложение Составление электронной презентации	4
	1.2	Виды термической обработки металлов. Виды покрытий и способы их нанесения. Чистые металлы для медицины.	Реферативное изложение Составление электронной презентации	36
	1.3	Волокнистые материалы в медицине. Классификация шовного материала. Силикон в медицине	Реферативное изложение Составление электронной презентации	36
	1.4	Биоинертные и биотолерантные материалы. Трансплантология, ее виды и история. Имплантология, ее виды и история.	Реферативное изложение Составление электронной презентации	4

### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине



Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Основная литература**

#### **5.1.1. Печатные издания**

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / Арзамасов Владимир Борисович [и др.]; под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепихина. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2009. - 448 с.
2. Ястребов, Анатолий Степанович. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты : учебник / Ястребов Анатолий Степанович, Волокобинский Михаил Юрьевич, Сотенко Антон Сергеевич. - Москва : Академия, 2011. - 160 с.
3. Колесов, Святослав Николаевич. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / Колесов Святослав Николаевич, Колесов Игорь Святославович. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 2007. - 535 с.

#### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. Плошкин, Всеволод Викторович. Материаловедение : Учебник / Плошкин Всеволод Викторович; Плошкин В.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 463. -. <https://www.biblio-online.ru/book/20ACA691-8F87-4627-A262-CE7A7754A988>.
2. Шерышев, Михаил Анатольевич. Технология переработки полимеров: конструирование изделий из пластмасс : Учебное пособие / Шерышев Михаил Анатольевич; Шерышев М.А. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 119. - <https://www.biblio-online.ru/book/BF6A61CA-BC07-4F03-8BA6-2D74A986C011>

### **5.2. Дополнительная литература**

#### **5.2.1. Печатные издания**

1. Материаловедение. Практикум: учеб. пособие / Кушнер Валерий Семенович [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 208 с.
2. Кулинич, Лев Петрович. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Тесты для обучения и контроля знаний студентов / Кулинич Лев Петрович, Кулинич Татьяна Алексеевна. - Чита : ЧитГУ, 2011. - 97 с.
3. Оськин, Владимир Александрович. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник. Кн.1 / Оськин Владимир Александрович, Евсиков Виктор Васильевич. - Москва : КолосС, 2008. - 447с. -

#### **5.2.2. Издания из ЭБС**

1. Конюхов, Валерий Юрьевич. Методы исследования материалов и процессов : Учебное пособие / Конюхов Валерий Юрьевич; Конюхов В.Ю., Гоголадзе И.А., Мурга З.В. - 2-е изд. -

Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 226. <https://www.biblio-online.ru/book/CBDE671E-A186-478F-ACCF-FA675182DF8A>

2. Лившиц, Виктор Борисович. Технология обработки материалов : Учебное пособие / Лившиц В.Б. - отв. ред. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 381. - <https://www.biblio-online.ru/book/9BDE3244-8987-407C-A5F9-2DBB07FF125A>

3. Рогов, Владимир Александрович. Технология конструкционных материалов. Нанотехнологии : Учебник / Рогов В.А. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 190. - <https://www.biblio-online.ru/book/D01BA5DD-AA3D-49CF-A067-C6351CB24814>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Библиотека технической литературы	<a href="http://listlib.narod.ru/">http://listlib.narod.ru/</a>
Библиотека технической литературы	<a href="http://techlib.org/">http://techlib.org/</a>
Техника	<a href="http://lib.prometey.org/?cat_id=8">http://lib.prometey.org/?cat_id=8</a>

### 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, АBBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

1) Atom

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

### 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по  
8

основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены практические занятия с целью закрепления теоретических знаний. Организация практических занятий охватывает три основные этапа: подготовка к занятиям, проведение занятий и работа со студентами после занятия. Подготовка к занятиям предусматривает определение их тематики, разработку планов занятий, определение минимума обязательной для изучения литературы, методических указаний, материалов для использования в процессе проведения занятия. Проведение практического занятия начинается кратким (5-7 мин) вступительным словом преподавателя, в котором подчеркивается значение рассматриваемой темы, ее особенности и место в системе учебного курса. На практическом занятии студенты под руководством преподавателя глубоко и всесторонне обсуждают вопросы темы. Это достигается постановкой дополнительных вопросов, направленных на раскрытие, детализацию различных аспектов основного вопроса, особенно практического опыта, сложных ситуаций. После обсуждения каждого вопроса преподаватель оценивает выступление, акцентирует внимание на наиболее существенных положениях, проблемах и возможных вариантах их решения. Допущенные ошибки в выводах и заключениях исправляются преподавателем и указываются причины их происхождения.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с Положением о СРС студентов ЗабГУ, методическими рекомендациями по разработке методического обеспечения самостоятельной работы студентов ЗабГУ

Разработчик/группа разработчиков:  
Александр Романович Карпов

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.