

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Конструкционные и биоматериалы

Код модуля
1163475(1)

Модуль
Методология биомедицинской инженерии

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мышкина Александра Владимировна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Ассистент	экспериментальной физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

В.В. Топорищева

Авторы:

- Мышкина Александра Владимировна, Ассистент, экспериментальной физики

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Конструкционные и биоматериалы

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Конструкционные и биоматериалы

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-3 -Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	З-1 - Излагать основные приемы и методы проведения экспериментальных исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к области биотехнических систем и технологий П-1 - Осуществлять подготовку и проведение экспериментальных исследований и изысканий для решения поставленных прикладных задач, относящихся к области биотехнических систем и технологий	Домашняя работа Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия

	У-1 - Обосновывать выбор ресурсов, современных методов и соответствующего экспериментального оборудования для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к области биотехнических систем и технологий	
--	---	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа №1</i>	4,4	50
<i>контрольная работа №2</i>	4,8	50
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	4,12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.20		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение лабораторных работ и оформление отчетов</i>	4,16	100

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.

Другие результаты	<p>Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов.</p> <p>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.</p> <p>Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.</p>
-------------------	---

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Кристаллическое строение материалов
2. Деформация и разрушение. Формирование структуры при кристаллизации
3. Влияние химического состава на структуру и свойства. Термическая обработка
4. Материалы с особыми механическими свойствами
5. Материалы с особыми физическими свойствами
6. Цветные металлы и сплавы
7. Полимеры и пластмассы
8. Керамические и композиционные материалы
9. Применение радиационных технологий для создания новых материалов и

стерилизации готовой продукции

Примерные задания

Изобразите схему элементарной ячейки ОЦК и рассчитайте ее базис. Какие металлы имеют кристаллическую решетку ОЦК?

Два сплава имеют равную прочность на различную пластичность. Изобразите диаграммы растяжения этих сплавов в координатах «напряжение-относительная деформация».

Медные руды состоят из соединений меди с кислородом и серой. Сравните массовую долю меди в соединениях меди CuO и Cu_2S .

В состав массы, из которой изготавливают зуб, входят: каолин, полевой шпат, кварц, иногда мрамор и двуокись титана в качестве замутнителя. Для чего конкретно вводятся эти компоненты и в каком соотношении?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Испытание материалов на растяжение
2. Сварные соединения
3. Пайка
4. Материалы, применяемые в протезировании
5. Применение радиационных технологий

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Классификация материалов. Кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Дефекты кристаллического строения. Диффузия в металлах и сплавах. Механические свойства.
3. Упругие и пластические деформации. Деформации моно и поликристаллов.

4. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов. Явление наклепа. Разрушение металлов.

5. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. Строение металлического слитка.

6. Выращивание монокристаллов из расплава, из растворов, из газовой фазы. Аморфные металлические сплавы.

7. Диаграммы состояния сплавов с полной растворимостью и нерастворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния «железо-цементит».

8. Классификация и маркировка сталей. Превращения при нагревании стали, образование аустенита. Мартенситное, бейнитное, перлитное превращение при охлаждении стали и их особенности.

Примерные задания

Укажите основные физические свойства железа. Какое практическое применение имеет железо в технике?

При какой температуре следует проводить холодную деформацию алюминия?

Два сплава имеют равную прочность на различную пластичность. Изобразите диаграммы растяжения этих сплавов в координатах «напряжение-относительная деформация».

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Строение, основные свойства и классификация полимерных материалов.

Термопласты и реактопласты.

2. Применение полимеров в биологически активных системах. Пластмассы для имплантатов. Шовный материал.

3. Материалы для изготовления искусственных клапанов сердца.

4. Керамика. Биокерамика. Стекла. Стеклокерамические биоматериалы.

5. Действие ионизирующих излучений на полимерные материалы. Сшивание и деструкция.

6. Получение ядерных фильтров. Радиационная стерилизация.

Примерные задания

Рассчитать необходимые размеры листовой заготовки при изготовлении упаковочной тары с размерами 120x60 мм. Исходные данные: усадка вдоль листа $U_{||} = 18\%$, усадка в перпендикулярном (поперечном) направлении $U_{\perp} = 10\%$, $z = 15$ мм, $z_1 = 10$ мм, число гнезд в продольном направлении листа $n_{||} = 4$, в поперечном $n_{\perp} = 6$.

Рассчитать время нагрева листовой заготовки из ПЭНД. Исходные данные: толщина листа $\delta = 3$ мм, площадь $S = 0,4$ м². Поверхность нагревателя имеет температуру $T_1 = 700$ К. Температура нагрева заготовки $T_k = 136$ оС; $S_n = 0,34$ м²; $\rho_{cp} = 893$ кг/м³; c_{cp} (при $t = 20, 60, 118, 130$ оС); $\varepsilon = 0,9$; $\varphi = 0,65$.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Алмаз – полупроводниковый материал будущего?

2. Композиты: соединение несоединимого.

3. Углерод в технике.

4. Применение материалов с памятью формы в медицине.
5. Герниопластика.
6. Искусственная человеческая кожа.
7. Применение 3D принтеров в медицине.
8. Жидкие кристаллы.
9. Пористый тантал.
10. Рентгеноконтрастные вещества.
11. Радиационная стерилизация.
12. Применение титана и его сплавов в медицине и биологии.
13. Стекло и ситаллы.
14. Материалы стоматологии.
15. Материалы для протезирования суставов.
16. Материалы для костных протезов.
17. Применение радиационных технологий для изменения свойств материалов.
18. Способы увеличения биологической совместимости материалов.
19. Шовные материалы.
20. Биокерамика.

Примерные задания

Подготовьте творческую работу по выбранной теме. Выполнение работы включает следующие этапы:

- 1) Поиск научной литературы в общедоступных и специализированных базах данных.
- 2) Краткое реферирование основных научных публикаций.
- 3) Подготовка плана доклада и его согласование с руководителем.
- 4) Подготовка презентации по теме работы и сдача руководителю в форме доклада.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Классификация материалов.
2. Кристаллическое строение металлов и сплавов.
3. Дефекты кристаллического строения.
4. Механические свойства.
5. Классификация и маркировка сталей.
6. Превращения при нагревании стали, образование аустенита.
7. Мартенситное, бейнитное, перлитное превращение при охлаждении стали и их особенности.
8. Виды термической обработки.
9. Методы обработки сталей.
10. Упругие и пластические деформации.
11. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов.
12. Явление наклепа.
13. Выращивание монокристаллов из расплава, из растворов, из газовой фазы.

14. Аморфные металлические сплавы.
 15. Основные физико-химические и механические свойства конструкционных материалов, применяемых в биологии и медицине.
 16. Проблемы совместимости.
 17. Материалы высокой проводимости. Материалы высокого сопротивления.
 18. Магнитные материалы.
 19. Медь и ее сплавы.
 20. Алюминий и его сплавы.
 21. Титан и его сплавы. Тантал, пористый тантал.
 22. Сплавы с памятью формы.
 23. Строение, основные свойства и классификация полимерных материалов.
 24. Термопласты и реактопласты.
 25. Применение полимеров в биологически активных системах.
 26. Пластмассы для имплантатов. Шовный материал.
 27. Общие сведения, классификация композиционных материалов.
 28. Керамика. Биокерамика.
 29. Стекла. Стеклокерамические биоматериалы.
 30. Действие ионизирующих излучений на полимерные материалы. Сшивание и деструкция.
 31. Получение ядерных фильтров. Радиационная стерилизация.
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-3	П-1	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия