

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Материаловедение композиционных материалов

Код модуля
1159415(1)

Модуль
Материаловедение композиционных материалов

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Илларионов Анатолий Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	доцент	термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

Авторы:

- **Илларионов Анатолий Геннадьевич, доцент, термообработки и физики металлов**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ *Материаловедение композиционных материалов*

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ *Материаловедение композиционных материалов*

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
ОПК-7 -Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации	З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения,	Лекции Экзамен

	<p>перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>П-4 - Разработать технические задания на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов, включая выбор оборудования и технологической оснастки</p> <p>У-1 - Формулировать инженерные задачи с учетом формализованных требований</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>У-4 - Выбрать оборудование и технологическую оснастку при разработке технических заданий на проектирование и изготовление инженерных продуктов и технических объектов</p>	
<p>ОПК-1 -Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания</p>	<p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p> <p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общеинженерных наук</p>	<p>Лабораторные занятия Экзамен</p>

	<p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общетехнических наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общетехнических наук</p>	
<p>УК-1 -Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде</p>	<p>З-2 - Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций</p> <p>П-1 - Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов</p> <p>У-2 - Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов</p>	<p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Экзамен</p>
<p>ПК-1 -Способен создавать новые конструктивные материалы с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения (Материаловедение и технология</p>	<p>З-2 - Классифицировать конструктивные материалы по типу, комплексу механических и физических свойств.</p> <p>З-4 - Соотнести тип конструктивного материала с видом изделия, изготавливаемого из него</p> <p>П-1 - Разрабатывать (моделировать) процесс создания новых конструктивных материалов с заданным комплексом свойств на основе анализа типов конструктивных материалов и обоснованного выбора их с</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Экзамен</p>

конструкционных материалов)	<p>учетом конкретного вида изделия.</p> <p>У-2 - Анализировать и систематизировать информацию об имеющихся конструкционных материалах, их типах, механических и физических свойствах и выбирать тип конструкционного материала с заданным комплексом свойств для создания конкретного вида изделия.</p>	
-----------------------------	---	--

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 – 0.30		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,9	50
<i>контрольная работа</i>	3,4	25
<i>контрольная работа</i>	3,8	25
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.70		

Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>лабораторные работы</i>	3,15	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -1		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
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	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

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. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Оценка физико-механических свойств ВКМ на основе матрицы из алюминиевого сплава
 2. Выбор, исходя из заданных требований, сплава магния, полученного различными способами, в качестве материала матрицы для композита,
 3. Определение основных параметров матрицы на основе титанового сплава, обоснование способа получения ВКМ на его основе.
 4. Анализ структуры и фазового состава матрицы на основе меди и ее сплавов, расчет свойств ВКМ на основе медной матрицы и обоснование способа его получения.
 5. Анализ структуры, фазового состава и обоснование марки никелевого сплава в качестве матрицы композита, исходя из заданных требований
 6. Оценка вкладов различных механизмов по данным структурного анализа в упрочнение ДУКМ на основе тугоплавкого металла
- 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. Дисперсно-упрочненные композиционные материалы

Примерные задания

1. Дисперсные частицы Al_2O_3 , появляются в САП на основе меди в результате: 1 процессов порошковой металлургии 2. разложения химических соединений 3 внутреннего окисления 4. легирования ими 5. любого из перечисленных процессов
2. Какая из представленных металлических матриц для ДУКМ обеспечит наиболее высокую коррозионную стойкость: 1. - Al 2. - Mg 3. -Cu 4. -Ti 5. - Ni
3. Какая из представленных металлических матриц для ДУКМ обеспечит наиболее высокую электропроводность: 1. - Al 2. - Mg 3. -Cu 4. -Ti 5. - Ni
4. Какая из представленных металлических матриц для ДУКМ обеспечит при использовании одинакового наполнителя и с одной объемной долей наиболее низкую плотность: 1. - Al 2. - Mg 3. -Cu 4. -Ti 5. - Ni
5. Какая из представленных металлических матриц для ДУКМ может работать при наиболее высокой температуре работы: 1. - Al 2. - Mg 3. -Cu 4. -Ti 5. - Ni
6. Какую размерность имеет наполнитель, вводимый в ДУКМ: 1. - 2-мерный; 2. -3-мерный; 3. 1-мерный; 4. 0-мерный; 5. любую из перечисленных

7. Какой способ производства используют для получения САП: 1. литье 2. сварка 3. порошковая металлургия 4. ковка 5. напыление

8. Какое свойство наиболее часто повышается за счет введения дисперсных частиц в ДУКМ: 1. Коррозионная стойкость 2. усталостная прочность 3. износостойкость 4. жаростойкость 5 жаропрочность

9. За счет какого механизма происходит упрочнение ДУКМ в результате торможения дислокаций при введении дисперсных частиц: 1. Механизма перерезания 2. Механизма огибания 3. Механизма проскальзывания 4. Механизма огибания и перерезания 5. Любого из перечисленных

10. Повышение жаропрочности ДУКМ связано с: 1 Термической стабильностью вводимых дисперсных частиц 2. Отсутствием развития процесса коагуляции частиц при нагреве 3. С торможением процесса рекристаллизации 4. С сохранением в деформированной матрице повышенной плотности дислокаций при нагреве 5. Со всеми перечисленными эффектами

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Волокнистые композиционные материалы

Примерные задания

1. Повышение прочностных свойств в ВКМ главным образом связано с: 1 дисперсионным упрочнением 2. Деформационным упрочнением 3. Восприятием основной нагрузки волокном 4. С зернограницным упрочнением 5. Со всеми перечисленными эффектами

2. Какая из представленных металлических матриц для ВКМ обеспечит при использовании одинакового волокна и с одной объемной долей наиболее низкую плотность: 1. - Al 2. - Mg 3. -Cu 4. -Ti 5. - Ni

3. Какая из представленных металлических матриц для ВКМ может работать при наиболее высокой температуре работы: 1. - Al 2. - Mg 3. -Cu 4. -Ti 5. - Ni

4. Какая из представленных металлических матриц для ВКМ характеризуется полиморфизмом: 1. - Al 2. - Mg 3. -Cu 4. -Ti 5. - Ni

5. Какую размерность имеет наполнитель, вводимый в ВКМ: 1. - 2-мерный; 2. -3-мерный; 3. 1-мерный; 4. 0-мерный; 5. любую из перечисленных

6. Какая из представленных металлических матриц для ВКМ обеспечит наиболее высокую теплопроводность: 1. - Al 2. - Mg 3. -Cu 4. -Ti 5. - Ni

7. В какой атмосфере ВКМ с углеродным волокном будет работать при наиболее низкой температуре: 1. В окислительной 2. В восстановительной 3. В защитной 4. В вакууме 5. В инертной

8. Какой способ используют для повышения сцепления волокна с матрицей : 1. травление 2. окисление 3. вискеризация 4. ни один из предложенных 5. все из предложенных

9. Как изменяются прочность и модуль упругости в зависимости от объемной доли волокна в ВКМ: 1. по линейному закону 2. по параболическому закону 3. по гиперболическому закону 4. По любому из предложенных 5 ни по одному из предложенных

10. Борное волокно получается в результате: 1 процессов порошковой металлургии 2. разложения химических соединений бора и осаждения на подложку 3 вытягивания через фильеру 4. волочения 5. любого из перечисленных процессов

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. 1. Понятие о эвтектических композиционных материалах, их структуре, условиях получения. 2. Методы получения ЭКМ. 3. Физические свойства ЭКМ. 4. Механические свойства ЭКМ. 5. Характеристика ЭКМ на основе алюминия и других легких металлов. 6. Характеристика ЭКМ на основе никеля, кобальта и их сплавов. 7. Характеристика ЭКМ на основе тантала, ниобия и их сплавов. 8. Технологии получения композитов на углеродной основе 9. Неразрушающие методы контроля композиционных материалов 10. Жидкофазные способы получения композитов 11. Газофазные методы получения композитов 12. Твердофазные способы получения композитов 13. Методы определения свойств композитов 14. Способы получения неразъемных соединений композитов 15.

Алюмопенокомпозиты

Примерные задания

Домашняя работа включает анализ и обобщение имеющихся в литературе данных по выданным темам и должна содержать следующие основные разделы:

- Содержание
- Введение
- Основная часть
- Заключение
- Библиографический список

Объем – 15-20 страниц машинописного текста. Срок готовности – через месяц после выдачи задания.

Домашнее задание должно быть защищено группе в виде презентации на 10-15 минут

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. 1. Композиционные материалы - понятие, отличительные особенности, структура, 2. Классификация КМ по материалу матриц, видам армирования и др. 3. Дисперсноупрочненные композиционные материалы на металлической основе, получение, принципы упрочнения. 4. Волокнистые композиционные материалы металлической основе, материал матриц и наполнителя, их характеристики, влияние расположения волокна на свойства, 5. Расчет свойств ВКМ, пути повышения прочности сцепления волокна с матрицей 6. Виды волокон. Металлическая проволока. Борное волокно, керамические волокна 7. Углеродное волокно, нитевидные кристаллы, стекловолокно. 8. ВКМ на основе полимерных матриц. Достоинства, недостатки,

матрицы, волокна. 9. Стекловолокниты, карбоволокниты, 10. Бороволокниты, органоволокниты 11. Углерод-углеродные композиционные материалы 12. Гибридные композиционные материалы 13. Матрицы на основе литейных сплавов алюминия: обозначение, основные группы литейных сплавов алюминия, виды термообработки 14. Матрицы на основе силуминов: структура, модифицирование, легирование, ТО, свойства. 15. Матрицы на основе литейных сплавов алюминия системы Al-Mg, Al-Cu : структура, ТО, свойства. 16. Характеристика ДУКМ на алюминиевой основе – САП и САС, получение, свойства, применение. 17. Матрицы на основе титана, структура, свойства, примеси и легирующие элементы в титановых сплавах 18. Характеристика матриц на основе α , псевдо- α -сплавов титана. $\alpha\beta$ β -сплавов титана мартенситного и переходного класса, псевдо- β - и β -сплавов титана. 19. Композиты на основе меди. 20. Металлическая матрица на основе никеля, структура, свойства, примеси, легирующие элементы. 21. Характеристика жаростойких и жаропрочных матриц на основе никеля. 22. Композиты с никелевой матрицей.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.