

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Специальные сплавы цветных металлов

Код модуля
1159400(1)

Модуль
Специальные сплавы цветных металлов

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 **Специальные сплавы цветных металлов**

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Специальные сплавы цветных металлов**

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-3 -Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию | П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов П-2 - Оформить научно-технический отчет, публикацию научных результатов, документы защиты интеллектуальной | Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Экзамен |

| полученных результатов | собственности в соответствии с нормативными требованиями | |
|--|---|--|
| <p>ПК-3 -Способен создавать новые материалы для аэрокосмических изделий с заданным комплексом свойств с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения</p> | <p>З-2 - Классифицировать материалы для аэрокосмических изделий по типу, комплексу механических и физических свойств. З-4 - Сделать обзор характерных особенностей типов материалов для аэрокосмических изделий и видов изделий, изготавливаемых из них. У-1 - Выбирать оптимальные методы и способы создания новых материалов для аэрокосмических изделий с заданным комплексом свойств для конкретных изделий с учетом рационального расходования основных и вспомогательных материалов и экологических последствий применения.</p> | <p>Домашняя работа Лекции Экзамен</p> |
| <p>ПК-4 -Способен исследовать, анализировать и моделировать структуру, физические и механические свойства материалов для аэрокосмических изделий</p> | <p>З-1 - Описывать макро- и микро-структуру и физико-механические свойства материалов для аэрокосмических изделий и изделий из них. У-2 - Анализировать с использованием методик полученные экспериментальные данные в ходе комплексного исследования структуры и свойств материалов для аэрокосмических изделий</p> | <p>Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Экзамен</p> |
| <p>ПК-7 -Способен исследовать, анализировать и моделировать структуру, физические и механические свойства материалов для медицинских изделий</p> | <p>У-2 - Анализировать с использованием методик полученные экспериментальные данные в ходе комплексного исследования структуры и свойств материалов для медицинских изделий</p> | <p>Лабораторные занятия Лекции Экзамен</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 – 0.25 | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>домашняя работа</i> | 2,9 | 50 |
| <i>контрольная работа</i> | 2,5 | 25 |
| <i>контрольная работа</i> | 2,8 | 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 – 0.25 | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Практикум по дисциплине</i> | 2,13 | 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 – 0.50 | | |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Лабораторные работы</i> | 2,16 | 100 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1 | | |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет | | |
| 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 характеристи ка 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 | Неудовлетворитель но (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. Анализ четырех компонентных сплавов на основе алюминия
2. Анализ структуры сплавов на основе магния
3. Анализ структуры сплавов на основе меди
4. Анализ структуры никеля и его сплавов

Примерные задания

Практическое занятие №1: Для предложенного преподавателем 4-х компонентного сплава с использованием разреза соответствующей 4-х компонентной системы определить фазовый состав сплава, оценить объемные доли фаз, указать роль определенных фаз в формировании

комплекса свойств сплава. Дать характеристику промышленного сплава с указанными в задании компонентами - легирующие элементы, примеси, режимы обработки, комплекс свойств, области применения.

Практическое занятие №2: Для предложенной преподавателем структуры промышленного сплава на основе магния дать ее описание с указанием присутствующих фаз и предложить способ обработки для ее получения. Дать характеристику анализируемого промышленного сплава - легирующие элементы, примеси, режимы обработки, комплекс свойств, области применения.

Практическое занятие №3: Для предложенной преподавателем структуры промышленного сплава на основе меди дать ее описание с указанием присутствующих фаз и предложить способ обработки для ее получения. Дать характеристику анализируемого промышленного сплава на основе меди - легирующие элементы, примеси, режимы обработки, комплекс свойств, области применения.

Практическое занятие №4: Для предложенной преподавателем структуры промышленного сплава на основе никеля дать ее описание с указанием присутствующих фаз и предложить способ обработки для ее получения. Дать характеристику анализируемого промышленного сплава на основе никеля - легирующие элементы, примеси, режимы обработки, комплекс свойств, области применения.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Упрочняющая термическая алюминиевых сплавов.
2. Определение характеристик микроструктуры титановых сплавов методом шкал и их взаимосвязи с комплексом свойств
3. Высокопрочные титановые сплавы
4. Определение температуры полиморфного превращения титановых сплавов
5. Отжиг меди и ее сплавов
6. Старение бериллиевой бронзы

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. Специальные сплавы на основе легких металлов

Примерные задания

1. Какую термообработку используют для бета-сплавов титана: 1 – двойной отжиг 2 – отжиг II-го рода 3 – закалка 4 – старение 5 – никакую из указанных
2. Какой из металлов относится к легким 1.- Fe 2.-Ti; 3 – Ni; 4. - Pb; 5 – никакой
3. Выберите наиболее слабый бета-стабилизатор в сплавах титана: 1 – Mo 2 – V 3 – Fe 4 – Nb 5 – Mn

4. Выберите элемент наиболее сильно упрочняющий бета-фазу в сплавах титана: 1 – Mo 2 – Nb 3 – Fe 4 – Cr 5 – V
5. Какой основной процесс протекает в ходе старения сплава AM4,5Кд: 1 – гомогенизация альфа-твердого раствора 2 – растворение равновесной эвтектики 3 – растворение неравновесной эвтектики 4 – выделение вторичной фазы 5 – все перечисленные ранее
6. В какой среде обычно проводят закалку сплава АД31: 1. – вода 2 – воздух 3 – печь 4 – в любой из перечисленных 5 – ни в одной из перечисленных
7. Какая из представленных фаз не повышает жаропрочность магниевых сплавов: 1 – Mg9Ce; 2.- Mg2Ca; 3 – Mg9Nd; 4. -Mg4Th; 5 – любая из перечисленных
8. Технический магний упрочняется: 1.- закалкой; 2.- старением; 3 – холодной деформацией; 4. -отжигом; 5 – всеми перечисленными операциями
9. Какую окончательную термообработку используют для жаропрочного сплава ВТ9: 1 – отжиг I-рода 2 – полный отжиг 3 – двойной отжиг 4 – неполный отжиг 5 – закалка
10. Укажите правильное соответствие кристаллических решеток для альфа, альфа”, бета-фаз в титановых сплавах: 1 – ГЦК, ромбическая, ОЦК, 2 - ГПУ, ромбическая, ОЦК 3 - ОЦК, ромбическая, ГПУ 4. ГПУ, ГЦК, ОЦК 5. ГЦК, ГПУ, ОЦК

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Специальные сплавы на основе тяжелых цветных металлов

Примерные задания

1. Какой сплав обладает наиболее высокими антифрикционными свойствами: 1. БрБ2; 2.- БрХ; 3. БрС30; 4. МНЦ40-1,5 5. МН19
2. Повышение плотности металлов идет в следующем порядке: 1.- Cu-Mg-Ti-Al; 2.- Al-Cu-Ti-Mg; 3 – Mg-Al-Ti-Cu; 4. Cu-Ti-Al-Mg; 5 – Cu- Al-Ti-Mg
3. Укажите элемент имеющий ту же кристаллическую решетку, что и медь: 1.- Mg; 2.- Al 3 – Ti; 4. Al и Ni; 5 – ни один из перечисленным
4. Сплав НМцАК2-2-1 относится к 1 – жаропрочным 2- жаростойким 3- термостойким 4- коррозионно-стойким 3- инварам
5. Жаропрочные никелевые сплавы не бывают: 1- литейными 2 – деформируемыми 3 - нихромами 4 – монокристаллическими 5- термически-упрочняемыми
6. Какое состояние обеспечивает высокую жаростойкость : 1- многофазное 2- гетерогенное 3- дисперсно-упрочненное 4- однофазное 5- состаренное
7. Какая окончательная операция термообработки сплава ХН62БМКТЮ: 1 - отжиг для снятия напряжений 2- закалка 3 - старение 4 – двухступенчатое старение 5- рекристаллизационный отжиг
8. Какой металл имеет самую высокую температуру плавления 1.- Al; 2.-Cu; 3 –Mg; 4. - Pb; 5 – Ni
9. Какой из металлов относится к тяжелым 1.- Al 2.-Ti; 3 – Ni; 4. - Mg; 5 – никакой
10. Какая фаза не должна образовываться при термообработке : 1 – равновесная 2 – неравновесная 3 - жидкая 4 – твердая 5 – любая из перечисленных

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. 1. Выбор сплава на основе алюминия для изготовления изделий, соответствующих заданным требованиям

2. 2. Выбор сплава на основе магния для изготовления изделий, соответствующих заданным требованиям

3. 3. Выбор сплава на основе титана для изготовления изделий, соответствующих заданным требованиям

Примерные задания

Предложить исходя из сравнительного анализа имеющихся литературных данных сплав на основе алюминия / магния / титана и обосновать способ его обработки, обеспечивающие, исходя из заданных преподавателем условий работы, требуемый комплекс свойств.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. 1. Классификация цветных металлов. Связь диаграммы состояния с физическими и механическими свойствами 2. Связь диаграммы состояния с литейными свойствами. 3. Алюминий, получение, основные свойства, 4. Особенности структуры алюминия и его сплавов в литом состоянии. 5. Особенности структуры алюминия и его сплавов в деформируемом состоянии. 6. Марки чистого алюминия и основные примеси. 7. Легирующие элементы в алюминиевых сплавах, их роль. 8. Классификация алюминиевых сплавов, их маркировка 9. Литейные алюминиевые сплавы, характеристика, классификация, виды термообработки 10. Силумины, классификация, структура, обработка 11. Общая характеристика марок литейных силуминов 12. Литейные магналии, жаропрочные литейные сплавы, их характеристика. 13. Деформируемые алюминиевые сплавы, их характеристика, классификация, маркировка. 14. Термически неупрочняемые алюминиевые сплавы, их характеристика 15. Термически-упрочняемые сплавы алюминия: классификация, дуралюмины, их характеристика. 16. Авиали, ковочные, сверхлегкие сплавы – системы легирования, роль л.э., термообработка, свойства. 17. Высокопрочные и жаропрочные сплавы алюминия: системы легирования, роль л.э., термообработка, свойства. 18. САПы, САСы, их характеристика 19. Титан, способ получения, структура, свойства. 20. Примеси и легирующие элементы в титановых сплавах, их роль 21. Формирование структуры титановых сплавов при закалке, критические концентрации и коэффициент β - стабилизации (K_{β}), молибденовый и алюминиевый эквиваленты в титановых сплавах. 22. Маркировка, классификация титановых сплавов. 23. Характеристика $\alpha\beta$ псевдо- $\alpha\beta$ сплавов титана 24. $\alpha\beta$ сплавы титана мартенситного и переходного класса, их характеристика 25. α Псевдо- $\alpha\beta\gamma\delta$ сплавы титана, их характеристика. 26. Магний, способ получения, основные свойства, марки чистого магния, основные примеси. 27. Легирующие элементы в магнии, их роль, используемые виды термообработки, их маркировка 28. Характеристика литейных

магниевого сплава, системы легирования, марки, виды обработки, свойства. 29. Деформируемые магниевые сплавы, системы легирования, марки, виды обработки, свойства. 30. Медь, свойства, марки, примеси в меди и ее сплавах, влияние на свойства, классификация сплавов. 31. Латунь, диаграмма Cu-Zn, основные фазы, свойства, структура. Деформируемые α , $\alpha+\beta$ -двойные латуни, назначение, виды ТО, свойства. 32. Многокомпонентные латуни, коэффициент Гийе, влияние легирующих элементов на комплекс свойств. Свинцовые, оловянные, алюминиевые латуни, свойства, термообработка. 33. Термически-упрочняемая латунь, легирование, упрочняющие фазы, обработка. Литейные латуни, достоинства, недостатки, марки, свойства. 34. Бронзы, классификация, маркировка. Оловянные бронзы, диаграмма, фазы, легирующие элементы, марки деформируемых и литейных бронз, виды обработки. 35. Алюминиевые бронзы, диаграмма, фазы, свойства, легирующие элементы, марки деформируемых и литейных бронз, виды обработки. Свинцовые бронзы, структура, свойства. Виды обработки термически-неупрочняемых бронз. 36. Термически-упрочняемые бериллиевые и хромовые бронзы, обработка, свойства. Медно-никелевые сплавы, диаграмма Cu-Ni, классификация и марки сплавов. 37. Никель и его сплавы, структура, примеси и легирующие элементы. 38. Классификация сплавов. Коррозионностойкие сплавы на основе никеля, сплавы никеля с особыми свойствами. 39. Жаростойкие и жаропрочные сплавы никеля. Принцип легирования, термообработка, свойства, виды сплавов.

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.