

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Новые конструкционные материалы

Код модуля
1159951(1)

Модуль
Инструментальное обеспечение
машиностроительного производства

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Гриб Стелла Владимировна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	термообработки и физики металлов

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.А. Смирнова

Авторы:

- Гриб Стелла Владимировна, Доцент, термообработки и физики металлов

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Новые конструкционные материалы

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

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Новые конструкционные материалы

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-6 -способность: организовывать работы по определению оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов, их стойкости и критериев затупления, по устранению причин поломок режущего инструмента	З-1 - Характеризовать особенности эксплуатации режущих инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в цехе П-1 - Иметь практический опыт по определению оптимальных режимов эксплуатации режущих инструментов, их стойкости и критериев затупления; У-1 - Анализировать номенклатуру режущих инструментов и инструментальных приспособлений, используемых в цехе с целью оптимизации	Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

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 – 0.50		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Активная работа студентов на занятии</i>	1,8	16
<i>контрольная работа</i>	1,16	64
<i>реферат</i>	1,16	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.50		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.50		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Практические задания</i>	1,16	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 – не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
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. Решение материаловедческих задач

2. Оценка вклада различных механизмов упрочнения в конструктивную прочность металлического материала

3. Классификация титановых сплавов. Фазовый состав. Структура. Свойства.

4. Пластическая деформация скольжением

Примерные задания

Для титанового сплава Ti-6Al-4V известно, что его плотность составляет $\rho = 4300 \text{ кг/м}^3$, временное сопротивление разрушению $\sigma_v = 1000 \text{ МПа}$, модуль упругости при растяжении $E =$

110 ГПа. Определите удельную прочность и жесткость сплава (ответ выразить в кМ).

Оцените интервал, в котором находится температурный порог рекристаллизации алюминия ($T_{пл} = 660\text{ }^{\circ}\text{C}$) и титана ($T_{пл} = 1668\text{ }^{\circ}\text{C}$) технической чистоты.

Температура плавления алюминия – $660\text{ }^{\circ}\text{C}$. Алюминий был подвергнут деформации при $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Какому виду деформации будут соответствовать процессы, протекающие в металле?

По снимкам дислокационной микроструктуры (предлагаются преподавателем) произвести расчет плотности дислокаций методом секущих и/или точечным методом и оценить их вклад в упрочнение металла.

По снимкам микроструктуры (предлагаются преподавателем) оценить средний размер зерна и вклад границ зерен в упрочнение сплава.

- рассчитать коэффициент β -стабилизации для каждого сплава и определить, исходя из полученных значений коэффициентов, к какому классу титановых сплавов относятся данные сплавы?

Ti – 33Mo

Ti – 15V – 3Al – 3Cr – 3Sn – 1Mo – 1Nb (BT35)

Ti – 5Al – 5Mo – 5V – 1Cr – 1Fe (BT22)

Ti – 5Al – 2,5Sn (BT5-1)

- предварительно рассчитав алюминиевый и молибденовый эквиваленты, по классификационной диаграмме определить, к какому классу титановых сплавов относится сплав Ti – 3Al – 5V – 5Mo – 3Cr – 2Zr – 2Sn (масс. %)?

- титановый сплав BT22 подвергли следующей термической обработке:

-- закале в воду от $920\text{ }^{\circ}\text{C}$;

-- переохладение с 920 до $500\text{ }^{\circ}\text{C}$, выдержка при $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ определенное время (см. точки 1, 2, 3 на изотермической диаграмме), последующая закалка в воду.

Что будет наблюдаться в структуре сплава

- после закалки от $920\text{ }^{\circ}\text{C}$ – ...?;

- после закалки из т. 1 –...?

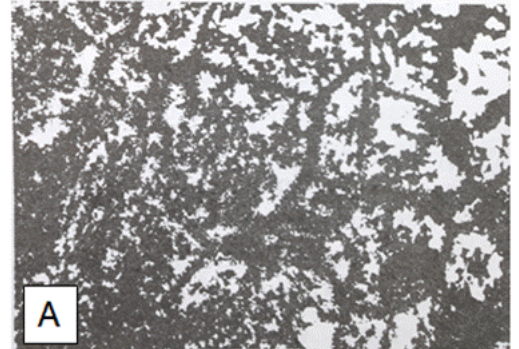
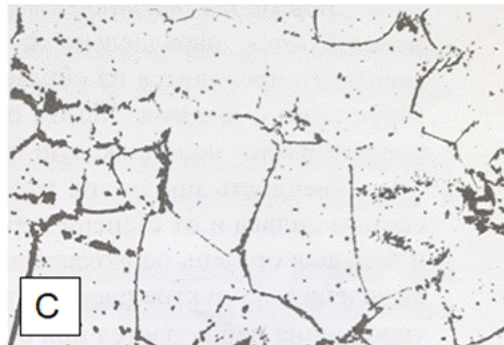
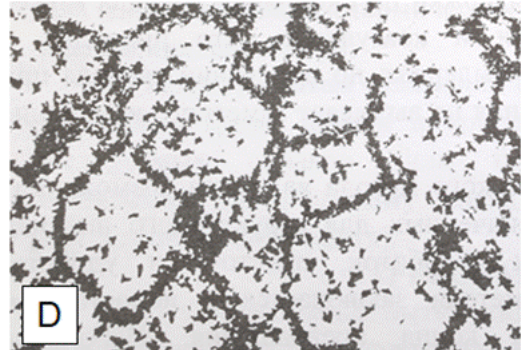
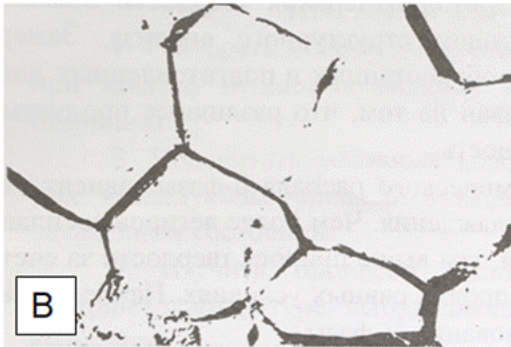
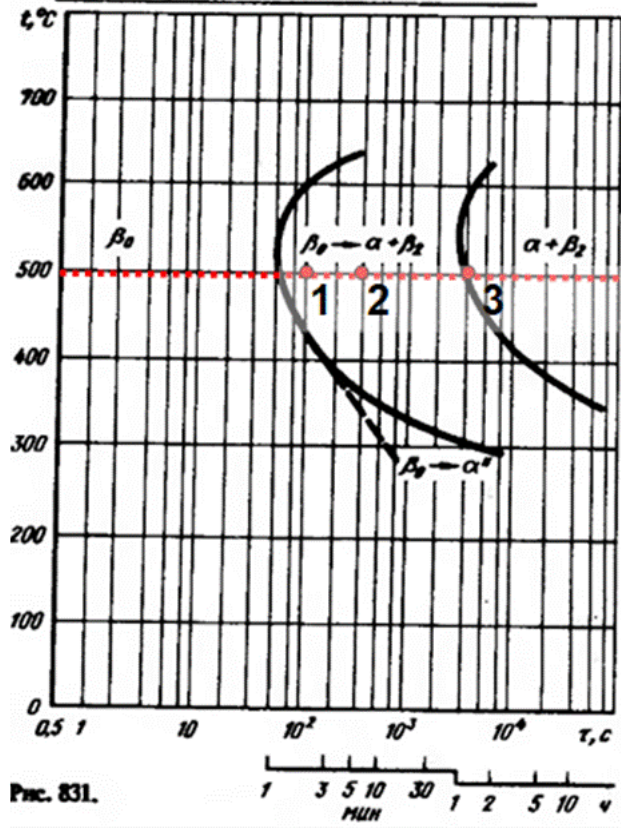
- после закалки из т. 2 –...?

- после закалки из т. 3 – ...?

Чему равен инкубационный период для температуры изотермической выдержки $T = 500\text{ }^{\circ}\text{C}$?

- предварительно рассчитав прочностные алюминиевый и молибденовый эквиваленты для двухфазного ($\alpha+\beta$)-титанового сплава в отожженном состоянии (марка сплава предлагается преподавателем), оценить временное сопротивление разрушению и предел выносливости

Al	Mo	V	Cr	Fe	Si	A ₃	t _{3ax}
5,3	4,4	4,5	1,27	1,4	0,11	880	920



Определить системы скольжения, по которым развивается пластическая деформация в монокристалле алюминия для заданной оси растяжения (предлагается преподавателем):

- 1) вычислить множитель Шмида для всех систем скольжения ;
- 2) определить (выписать) системы скольжения и их количество, для которых множитель Шмида максимален;
- 3) показать ось растяжения и системы скольжения в элементарной ГЦК ячейке;
- 4) определить, чему равен предел текучести, если критическое напряжение составляет ... МПа?
- 5) на стандартной сетке проекций для кубической системы (ось проекции [001]) показать оси растяжения (предлагаются преподавателем);
 - б) выделить стереографический треугольник и сделать вывод относительно положения проекций осей растяжения в треугольнике и количества систем скольжения, с которых начинается пластическая деформация;

В выводах должны быть даны ответы на следующие вопросы:

 - а) как можно по стереографическому треугольнику предсказать, с какой стадии начнется пластическая деформация?
 - б) почему при изменении направления оси растяжения изменяется количество систем скольжения?
 - в) почему изменяется значение предела текучести монокристалла металла при изменении направления оси растяжения? Когда наблюдаются максимальное и минимальное его значение и чем это обусловлено?
 - г) с какой стадии начинается пластическая деформация алюминия для предлагаемого варианта оси растяжения?

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

Примерный перечень тем

1. Технологические свойства титановых сплавов
2. Эксплуатационные свойства титановых сплавов
3. Алюминиевые сплавы

Примерные задания

Ответить на вопросы:

1. Укажите причину, по которой при ковке заготовок, сортовой прокатки прутков, прессовании профилей из титановых сплавов возможен перегрев металла в зонах наиболее интенсивной деформации, приводящий к ухудшению структуры и свойств
2. Укажите причину высокой твердости и низкой пластичности поверхностных объемов титанового полуфабриката

3. До какой температуры следует нагреть титановый сплав, чтобы он характеризовался наибольшей способностью к пластической деформации? (указать конкретную фазовую область)

4. Почему чаще проводят деформацию титановых сплавов при температурах, соответствующих двухфазной ($\alpha+\beta$)-области, а не однофазной β -области?

5. Как образом оценивается технологическая пластичность титановых сплавов?

Ответить на вопросы:

1. Чем обусловлена высокая коррозионно-усталостная прочность титановых сплавов?

2. Укажите соотношение между пределом прочности на растяжение (σ) и пределом выносливости (σ_{-1}) в титановых сплавах?

3. Как влияет уменьшение величины зерна на сопротивление усталости титана и его сплавов?

4. Титановые сплавы с каким типом структуры характеризуются большей усталостной прочностью при большом ($2 \cdot 10^7$) числе циклов нагружения?

5. Какая фаза в жаропрочных сплавах титана в большей степени повышает длительную прочность сплава?

Ответить на вопросы:

1. С какой целью проводят старение титановых и алюминиевых сплавов?

2. При каких температурах проводят искусственное старение алюминиевых сплавов?

3. С какой целью проводят отжиг титановых и алюминиевых сплавов?

4. Укажите систему легирования дуралюминов

5. Выделение какой фазы при старении дуралюмина повышает его прочность?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Реферат

Примерный перечень тем

1) Термически упрочняемые алюминиевые сплавы 2) Основы термической обработки алюминиевых сплавов 3) Деформируемые алюминиевые сплавы 4) Специальные алюминиевые сплавы 5) Термомеханическая обработка алюминиевых сплавов 6) Волокнистые композиционные материалы. 7) Композиционные материалы в современном машиностроении 8) Принципы классификации композиционных материалов 9) Дисперсно-упрочненные композиционные материалы 10) Композиционные материалы с металлической матрицей 11) Композиционные материалы на основе титана 12) Механическая обработка сплавов титана

Примерные задания

Задание.

1. Выбрать тему реферата

2. Подобрать по теме реферата литературу.

3. Ознакомиться с содержанием литературы, составить план реферата (примерный план реферата приведен далее)

4. Сделать обзор литературных источников по теме реферата

5. Оформить реферат в соответствии с рекомендациями

План реферата и рекомендации по его оформлению.

Реферат должен включать: титульный лист, содержание, введение, основная часть (включает в себя разделы/подразделы); заключение, список использованных источников.

Текст реферата должен быть набран шрифтом Times New Roman, 14, с одинарным или полуторным межстрочным интервалом. Параметры страницы А4 должны быть стандартными слева – 30 мм, справа – 15 мм, сверху и снизу – по 20 мм. Номер страницы только снизу по центру без дефисов и точек.

Общий объем реферата не должен быть менее 20 или более 35 страниц.

Реферат должен содержать достаточное количество ссылок на литературу, позволяющее раскрыть тему реферата (рекомендуемое количество источников – не менее 5). Сокращения слов (за исключением общепринятых) в тексте реферата не используются.

На ТИТУЛЬНОМ ЛИСТЕ пишется название учебного заведения, тема реферата, ФИО студента, город, год.

СОДЕРЖАНИЕ реферата следует после титульного листа. В содержании указываются номера страниц по отдельным разделам (главам) и подразделам. Каждый раздел текста должна начинаться с нового листа, независимо от того, где окончился предыдущий (подразделов это правило не касается).

ВВЕДЕНИЕ должно включать в себя краткое обоснование актуальности темы реферата (либо с научной, либо с практической точки зрения). Очень важно выделить цель (или несколько целей) и задачи, которые требуется решить для реализации цели (обычно одна задача ставится на один раздел реферата).

В ОСНОВНОЙ ЧАСТИ в логической последовательности излагается материал по теме реферата. На все использованные в обзоре источники должны быть даны ссылки как в тексте, так в заголовках (названиях) заимствованных из этих источников рисунков, таблиц и других иллюстративных материалов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ содержит оценку результатов работы с точки зрения поставленных целей, обобщение наиболее существенных положений по результатам обзора литературных данных.

В СПИСКЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ источники следует располагать в порядке появления ссылок на них в тексте. При описании источника необходимо указать автора(ов), наименование источника, место издания, название издательства, год издания (номер или том для периодики), страницы. Для электронных ресурсов дополнительно указываются электронный адрес и дата обращения.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Первый вопрос билета: 1. Конструкционная прочность материалов и критерии ее оценки 2. Основные соотношения удельных характеристик материалов 3. Ползучесть металлических кристаллов (кривая ползучести, факторы, влияющие на вид кривой ползучести, виды ползучести) и способы повышения сопротивления материалов этому процессу 4. Характеристики явления ползучести (длительная прочность, жаропрочность,

жаростойкость, долговечность, предел ползучести). 5. Принципы создания жаропрочных материалов 6. Сравнительные характеристики различных материалов по удельной жаропрочности 7. Механизмы упрочнения металлических материалов 8. Деформационное упрочнение металлических материалов 9. Процессы, протекающие при нагреве деформированных металлических материалов 10. Разрушение при усталости

2. Второй вопрос билета: 1. Физические и механические свойства титана. Применение сплавов титана. 2. Фазы в титановых сплавах и условия их образования 3. Фазовые превращения в сплавах титана при охлаждении и нагреве 4. Классификация сплавов титана 5. Усталость титановых сплавов 6. Термическая обработка титановых сплавов 7. Жаропрочные титановые сплавы 8. Механическая обработка сплавов титана. 9. Деформируемые алюминиевые сплавы 10. Термически упрочняемые алюминиевые сплавы

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.