

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Перспективные материалы и высокоэффективные технологии их получения

**Код модуля**  
1147682

**Модуль**  
Перспективные материалы и высокоэффективные  
технологии их получения

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Левина Анна Владимировна	к.т.н., доцент	доцент	Металловедение
2	Шарапова Валентина Анатольевна	кандидат технических наук, доцент	Доцент	металловедения

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

**Авторы:**

**1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** Перспективные материалы и высокоэффективные технологии их получения

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	7	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	2

**2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ** Перспективные материалы и высокоэффективные технологии их получения

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-6 -Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективност и производственного цикла и продукта	Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта	Домашняя работа № 1 Домашняя работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Экзамен

	<p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</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**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,6	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,14	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		

### 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– <b>не предусмотрено</b>		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – <b>не предусмотрено</b>		

## 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)		
№	Содержание уровня	Шкала оценивания

п/п	выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	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. Достижения на пути получения высокопрочного состояния сталей и сплавов
  2. Высокоэффективные технологии создания аморфных материалов
  3. Современные жаропрочные сплавы
  4. Сплавы с памятью формы
  5. Перспективные композиционные материалы
  6. Технологии интенсивной пластической деформации поверхности
  7. Наноструктурные материалы
  8. Технология ионной имплантации
- 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. Домашняя работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Влияние структурных факторов определяют на глубину деформационного упрочнения при фрикционной обработке сталей.
2. Влияние содержания углерода в сталях на микротвердость и сопротивление термическому разупрочнению нанокристаллического мартенсита, формируемого фрикционной обработкой.
3. Основные причины повышения теплостойкости закаленных сталей при фрикционной обработке.
4. Влияние фрикционной обработки на механические и трибологические свойства сталей.

Примерные задания

Построить график влияния содержания углерода на абразивную износостойкость  $\epsilon$ , твердость HRC<sub>Э</sub>, микротвердость (исходную Нисх и на поверхности абразивного изнашивания Нпов) и содержание остаточного аустенита  $\gamma$  в структуре углеродистой стали

Проанализировать влияние температуры закалки на твердость HRC<sub>Э</sub>, концентрацию углерода в мартенсите С, содержание остаточного аустенита  $\gamma$  в структуре и абразивную износостойкость  $\epsilon$  стали У15

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Домашняя работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Параметры, определяемые на основе индентирования.
2. Режимы комбинированных деформационно-термических обработок.
3. Преимущества фрикционной обработки.
4. Влияние углерода и азота на межатомное взаимодействие в твердых растворах на основе железа.

Примерные задания

Назвать параметры, определяемые на основе индентирования.

Перечислить преимущества фрикционной обработки.

Оценить влияние углерода и азота на межатомное взаимодействие в твердых растворах на основе железа.

LMS-платформа – не предусмотрена

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

### **5.3.1. Экзамен**

Список примерных вопросов

1. 1) Какой механизм пластической деформации приводит к формированию нанокристаллических структур при фрикционной обработке? 2) Какие технологические параметры фрикционной обработки оказывают сильное влияние на накопление

деформации в металле? 3) Почему при проведении фрикционной обработки важно учитывать обусловленную деформацией поврежденность металла? 4) Какие структурные факторы определяют глубину деформационного упрочнения при фрикционной обработке сталей? 5) Как влияет содержание углерода в сталях на микротвердость и сопротивление термическому разупрочнению нанокристаллического мартенсита, формируемого фрикционной обработкой? 6) Каковы основные причины повышения теплостойкости закаленных сталей при фрикционной обработке? 7) Какое влияние оказывает фрикционная обработка на механические и трибологические свойства сталей? 8) Какие параметры, определяемые на основе индентирования, используют для анализа упрочненных поверхностных слоев? 9) По каким критериям может проводиться оптимизация режимов комбинированных деформационно-термических обработок? 10) В чем заключаются важнейшие преимущества фрикционной обработки? 11) В чем состоит различие во влиянии углерода и азота на межатомное взаимодействие в твердых растворах на основе железа? 12) Как влияют углерод и азот на распределение атомов легирующих элементов в твердых растворах на основе железа? 13) Объясните природу различия во влиянии углерода и азота на термодинамическую стабильность твердых растворов. 14) Объясните причины повышения концентрации термодинамически равновесных вакансий при растворении элементов внедрения в металлах. 15) Как изменяются свойства дислокаций, если атмосферы примесных атомов внедрения достаточно подвижны, чтобы сопровождать дислокации в процессе пластической деформации? 16) В чем заключается физическая природа высокой вязкости азотистых аустенитных сталей? 17) Объясните причину резкой температурной зависимости напряжения течения аустенитных сталей при низких температурах. 18) Почему азот повышает эффективность упрочнения границами зерен? 19) В чем заключается механизм псевдоскола высокоазотистых аустенитных сталей при ударном нагружении? 20) Объясните причины повышенного эффекта вторичной твердости при отпуске азотистых мартенситных сталей. 21) Как можно определить аморфное состояние вещества? 22) Назовите наиболее часто встречающиеся модели аморфного состояния. 23) В чем состоит уникальность механических свойств аморфных сплавов? 24) Чем отличаются аморфные сплавы от металлических стекол? 25) Назовите основные области применения аморфных сплавов. 26) Каковы основные побудительные мотивы для развития нанотехники и нанотехнологий? 27) Какими могут быть экономические и социальные последствия развития индустрии наноматериалов и нанотехнологий в целом? 28) Перечислите и кратко прокомментируйте основные группы причин специфического поведения нанообъектов и наноструктур. 29) Какова роль размеров и размерности наноструктур в формировании их свойств? 30) Каковы критерии отнесения объекта к категории «нано-»? Дайте свое определение понятию «наноматериалы». 31) Назовите и кратко охарактеризуйте основные классы наноматериалов. 32) В чем причины отличия компактных наноструктурированных материалов от традиционных? 33) Назовите и кратко охарактеризуйте основные способы производства объемных наноматериалов. 34) Чем отличается структура и свойства фуллеренов от графита и алмаза? 35) Что такое нанотрубки? Каковы их свойства и возможные области применения? 36) Что такое нанокompозиты? Каковы их свойства и области применения? 37) Что такое нанопористые материалы? Каковы их свойства и области применения? 38) Назовите и прокомментируйте основные методы получения тонкоплёночных структур и их свойства. 39) Назовите основные способы производства нанопорошков. 40) Что такое

функциональные и интеллектуальные материалы? 41) Видите ли Вы место для развития и внедрения наноматериалов и нано-технологий в промышленности? Прокомментируйте.  
42) Какие направления нанотехнологий и наноматериаловедения кажутся Вам наиболее перспективными и почему?

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.