

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Технология конструкционных материалов

**Код модуля**  
1152573(1)

**Модуль**  
Основы производства и обработки металлов и  
сплавов

**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            | Постыляков<br>Александр Юрьевич | кандидат<br>технических<br>наук, без ученого<br>звания | Доцент           | обработки металлов<br>давлением |

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Ю.В. Коновалова

**Авторы:**

- **Постыляков Александр Юрьевич, Доцент, обработки металлов давлением**

## **1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ** **Технология конструкционных материалов**

|           |   |                                |   |
|-----------|---|--------------------------------|---|
| <b>1.</b> | <b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b> | <b>6</b>                       |   |
| <b>2.</b> | <b>Виды аудиторных занятий</b>              | Лекции<br>Лабораторные занятия |   |
| <b>3.</b> | <b>Промежуточная аттестация</b>             | Зачет                          |   |
| <b>4.</b> | <b>Текущая аттестация</b>                   | Контрольная работа             | 2 |
|           |   | Домашняя работа                | 1 |
|           |   | Расчетно-графическая работа    | 2 |

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ** **Технология конструкционных 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

| <b>Код и наименование компетенции</b>   | <b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>  | <b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>   |
|---|--|--|
| <b>1</b>  | <b>2</b>   | <b>3</b>   |
| ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений | Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи<br>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений | Домашняя работа<br>Зачет<br>Контрольная работа № 1<br>Контрольная работа № 2<br>Лабораторные занятия<br>Лекции<br>Расчетно-графическая работа № 1<br>Расчетно-графическая работа № 2 |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</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 – 1</b>  |  |                                     |
| <b>Текущая аттестация на лекциях</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
| <i>контрольная работа</i>   | 4,14                                   | 50                                  |
| <i>расчетно-графическая работа</i>  | 4,16                                   | 50                                  |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5</b>   |  |                                     |
| <b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</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 – не предусмотрено</b> |  |                                     |
| <b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b>  | <b>Сроки – семестр, учебная неделя</b> | <b>Максимальная оценка в баллах</b> |
|   |  |                                     |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>                  |  |                                     |

|   |                                 |                              |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| <b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям –нет</b><br><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><br><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><br><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 |
| <b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>                |                                 |                              |
| <b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b> |                                 |                              |

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

|   |                                 |                              |
|---|---------------------------------|------------------------------|
| <b>2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>  |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лекциях   | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>контрольная работа</i>   | 5,14                            | 30                           |
| <i>расчетно-графическая работа</i>  | 5,16                            | 30                           |
| <i>домашняя работа</i>  | 5,16                            | 40                           |
| <b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>   |                                 |                              |
| <b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b><br><b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b> |                                 |                              |

|  |                                 |                              |
|--|---------------------------------|------------------------------|
| <b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – не предусмотрено</b>  |                                 |                              |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях  | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b>  |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– <b>нет</b><br>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– <b>не предусмотрено</b> |                                 |                              |
| <b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.5</b>  |                                 |                              |
| Текущая аттестация на лабораторных занятиях  | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Лабораторная работа 1</i>   | 5,12                            | 25                           |
| <i>Лабораторная работа 2</i>   | 5,13                            | 25                           |
| <i>Лабораторная работа 3</i>   | 5,14                            | 25                           |
| <i>Лабораторная работа 4</i>   | 5,15                            | 25                           |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - <b>1</b>  |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b><br>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – <b>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 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - <b>не предусмотрено</b>   |                                 |                              |
| Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b><br>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – <b>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**

| <b>Результаты обучения</b> | <b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>  |
|----------------------------|--|
| 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.<br>Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения.<br>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**

| <b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b> |  |   |         |   |
|---|--|---|---------|---|
| <b>№ п/п</b>  | <b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b> | <b>Шкала оценивания</b>                   |         |   |
|   |  | <b>Традиционная характеристика уровня</b> |         | <b>Качественная характеристика уровня</b> |
| 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. Методы металлографического анализа
2. Определение твердости металлов и сплавов
3. Изучение кристаллизации металлов
4. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов
5. Основы термической обработки сплавов
6. Анализ диаграммы состояния «железо-углерод»
7. Исследование микроструктуры и свойств чугунов
8. Изучение формирования структур в сплавах на основе алюминия при различных видах обработки
9. Изучение меди и сплавов на основе меди
10. Исследование зависимости равновесной структуры титановых сплавов от химического состава
11. Изучение исходных материалов для получения черных металлов
12. Изучение исходных материалов для получения цветных металлов
13. Литейные свойства сплавов
14. Контроль качества отливок
15. Изучение усадочной раковины и её зависимости от факторов литья
16. Исследование свойств формовочных и стержневых смесей
17. Получение отливок в разовых формах
18. Литье в кокиль



19. Литье в оболочковые формы
  20. Определение коэффициентов деформации
  21. Экспериментальное определение коэффициента трения
  22. Исследование уширения при прокатке и протяжке
  23. Опережение при прокатке
  24. Определение силовых параметров осадки
  25. Сопротивление деформации и его зависимость от факторов обработки
  26. Технология предварительной термообработки
  27. Закалка стали
  28. Влияние отпуска на структуру и свойства металлов
  29. Термообработка цветных металлов и сплавов
  30. Исследование свойств металлов после поверхностного упрочнения
  31. Изучение диффузионного слоя при различных видах химико-термической обработки
  32. Основные способы сварки
  33. Определение свариваемости металлов
  34. Выбор электродов для сварки
  35. Исследование качества сварных соединений
  36. Методы испытания сварочных соединений на герметичность
  37. Влияние термической обработки на структуру и свойства сварного соединения
  38. Конструкция и геометрия токарного резца
  39. Изучение стружкообразования и усадки стружки при обработке металлов резанием
  40. Виды обработки резанием
  41. Назначение режимов резания при различных видах обработки резанием
  42. Определение силы резания
- 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. Материаловедение, термическая и химико-термическая обработка

Примерные задания

Укажите класс и расшифруйте марку стали Р6М5.

Укажите основные точки/линии диаграммы «железо-углерод». Опишите фазовые превращения сплава с содержанием углерода 0,6 %.

Выберите марку чугуна для изготовления ответственных деталей машин и дайте подробное объяснение своему выбору.

Назначьте температуру закалки, охлаждающую среду, температуру отпуска пружин из стали 70. Опишите сущность происходящих превращений, микроструктуру и свойства стали после термической обработки.

Что следует понимать под терминами: наследственное, действительное и исходное зерно стали?

Для каких целей применяется диффузионный отжиг? Как выбирается его режим. Приведите примеры.

Приведите классификацию медных сплавов.

Укажите основные структурные группы титановых сплавов, назовите основные виды стабилизаторов и их влияние на свойства сплавов.

Опишите механизм закалки и старения в алюминиевых сплавах.

Зарисуйте основные виды кристаллических решеток в металлах. Какие решетки и при каких температурных условиях имеют железо и его фазовые составляющие, алюминий, медь, титан?

Укажите необходимые условия для насыщения поверхностных слоев методами ХТО.

Опишите технологию и механизм нитроцементации инструмента из быстрорежущей стали.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.2. Контрольная работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Производство металлов, обработка давлением и резанием

Примерные задания

Запишите основные химические реакции, протекающие в доменной печи при выплавке чугуна.

Опишите технологическую схему производства меди методами пирометаллургии.

Чем отличается чертеж отливки от чертежа детали? Приведите основные принципы составления чертежа отливки.

Выберите рациональный способ литья для чугунных валков клетки обжимного стана.

Перечислите основные литейные дефекты и причины их возникновения.

Чем обусловлен выбор клетей типа кварто при производстве тонколистового проката? Какие типы клетей используются для производства фольги?

Сформулируйте условия захвата металла валками на различных стадиях процесса прокатки.

Выберите способ производства уголкового профиля из алюминия методами обработки давлением и объясните свой выбор.

Перечислите основные факторы, влияющие на усилие деформирования (с объяснением механизма действия).

Назовите критерии качества сварных соединений.

Поясните понятие свариваемости металлов и основные факторы, от которых она зависит.

Зарисуйте и назовите основные части токарного резца.

LMS-платформа – не предусмотрена

### **5.2.3. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Составление технологической карты производства изделия

Примерные задания

Для заданного преподавателем изделия (например, алюминиевого диска) составить технологическую карту его изготовления (маршрутное описание) по основным производственным переделам (металлургический, литейный и т.п.).

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.4. Расчетно-графическая работа № 1**

Примерный перечень тем

1. Фазовые превращения в металлах и сплавах
2. Выбор температурного режима деформирования
3. Термообработка металлов

Примерные задания

1. Вычертить диаграмму состояния заданной преподавателем двойной системы (например, алюминий - медь), рассчитать и описать фазовые превращения сплава заданного состава (например, 4,5% Cu) при его охлаждении из жидкого состояния до комнатной температуры.

2. Для заданного преподавателем сплава (например, АД31) по диаграммам состояния и пластичности определить рациональные значения температур начала и конца деформирования (указать на диаграммах), дать письменное обоснование с позиций технологичности обработки и качества изделия

3. Назначить режим термообработки детали из заданного преподавателем материала, построить график термообработки (зависимость температуры от времени), описать происходящие при этом превращения и их влияние на структуру и свойства

LMS-платформа – не предусмотрена

#### **5.2.5. Расчетно-графическая работа № 2**

Примерный перечень тем

1. Проектирование отливки
2. Расчет режимов ручной дуговой сварки
3. Резание металлов

Примерные задания

1. Спроектировать отливку детали (выполнить чертеж) для заданного преподавателем материала и способа литья (например, стальной рычаг; литье в песчано-глинистую форму)

2. Для заданного преподавателем типа электрода и свариваемых материалов (например, Э42, углеродистая сталь толщиной 5 мм) определить параметры режима сварки, технологию наложения валиков в сварном шве, расход материальных и энергетических ресурсов

3. Определить рациональные режимы резания для заданной преподавателем детали, типа резца и стадии обработки (например, стальной вал, прямой твердосплавный резец, черновая обработка)

LMS-платформа – не предусмотрена

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

#### **5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Общая характеристика металлов. Металлическая связь Кристаллическое строение материалов: кристаллическая структура, кристаллические решетки, параметры решеток.
2. Строение реальных металлов. Дефекты кристаллической решетки: виды дефектов, причины образования, влияние дефектов на свойства материалов.
3. Термодинамические основы фазовых превращений. Общая характеристика процессов плавления и кристаллизации.
4. Основные закономерности процесса кристаллизации. Строение металлического слитка. Факторы, влияющие на размер зерна. Сущность модифицирования.
5. Изменение строения и свойств металла при холодной пластической деформации. Сущность наклепа.
6. Изменение строения и свойств наклепанного металла при нагреве. Сущность рекристаллизации.
7. Общая характеристика методов определения механических свойств материалов. Диаграмма растяжения пластичных металлов. Характеристика показателей прочности и пластичности.
8. Твердость. Способы определения. Сущность, сравнительная характеристика и применение способов определения твердости по Бринеллю и Роквеллу.
9. Диаграмма состояния "железо - цементит". Характеристика основных областей, линий и точек.
10. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и чугунов. Характеристика, условия образования, основные свойства.
11. Классификация и маркировка сталей. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Химический состав, свойства, применение сталей различных видов.
12. Общая характеристика процесса графитизации. Классы чугунов по структуре металлической основы. Серый, белый, ковкий и высокопрочный чугун. Строение, свойства, условия получения, обозначение, применение.
13. Алюминий и сплавы на его основе. Классификация и маркировка алюминиевых сплавов. Основные классы сплавов по методу изготовления изделий, составу, свойствам: литейные, деформируемые; дуралюмины, авиали и т.п.; теплостойкие, высокопрочные, сверхлегкие и т.п.
14. Металлургические принципы получения алюминия: используемое сырье, электролитическое получение алюминия, рафинирование алюминия.
15. Методы производства глинозёма: Байера, спекания. Переработка нефелинов. Электролиз глинозема.
16. Способы разлива алюминия и его сплавов. Особенности методов непрерывной разлива.
17. Основные виды термической обработки алюминия и его сплавов: отжиг, закалка, старение и их влияние на структуру и свойства.
18. Медь и сплавы на её основе. Классификация и маркировка медных сплавов. Основные классы сплавов по методу изготовления изделий, составу, свойствам: литейные, деформируемые; латуни, бронзы и т.п.
19. Металлургические принципы получения меди: сырье, обжиг концентратов, плавка на штейн в печах различных типов, конвертирование, рафинирование.
20. Титан и сплавы на его основе. Классификация и маркировка титановых сплавов. Основные классы сплавов по структуре в равновесном состоянии, назначению.

21. Принципы легирования титановых сплавов:  $\alpha$ -стабилизаторы,  $\beta$ -стабилизаторы, нейтральные упрочнители. Примеси в титановых сплавах.
22. Фазовые превращения в титановых сплавах. Общая характеристика и особенности стабильных и метастабильных фаз в титановых сплавах.
23. Металлургические принципы получения титана: производство и восстановление тетрахлорида титана, восстановление диоксида титана, рафинирование титана.
24. Особенности технологического процесса плавки титановых слитков. Конструкция вакуумных электродуговых печей.
25. Шихта и её подготовка к плавке. Изготовление и плавка расходного электрода. Получение слитка второго перепада.
26. Строение литого титанового слитка. Химическая неоднородность слитков титана. Проявления ликвации.
27. Образование аустенита при нагреве. Действительное и наследственное зерно.
28. Диаграмма изотермического распада аустенита. Характеристика основных линий и точек, теоретическое и практическое значение.
29. Перлитное превращение. Механизм образования, строение и свойства перлита, сорбита и троостита.
30. Объемная закалка стали. Разновидности объемной закалки стали в зависимости от способа охлаждения. Сущность, сравнительная характеристика, применение Закаливаемость и прокаливаемость стали.
31. Мартенситное превращение. Механизм образования, строение и свойства мартенсита.
32. Отпуск закаленной стали. Сущность, разновидности, основные режимы, назначение.
33. Отжиг стали. Назначение, общая характеристика и режимы проведения основных разновидностей отжига (полного, неполного, нормализационного).
34. Поверхностная закалка стали. Методы, режимы, сравнительная характеристика, применение.
35. Цементация. Сущность, способы, основные параметры процесса, термообработка после цементации, применение.
36. Понятие азотирования, нитроцементации, диффузионного насыщения металлами. Сущность, сравнительная характеристика, применение.
37. Твердые сплавы. Получение, свойства, обозначение, применение.
38. Порошковые сплавы. Основы технологии получения порошков, прессование, спекание. Общая характеристика порошковых материалов, область применения.
39. Общая технологическая схема доменного процесса. Показатели работы доменной печи.
40. Термодинамика восстановления оксидов железа в доменной печи. Поведение примесей в доменной печи. Доменная десульфурация.
41. Закономерности движения шихты и газа в доменной печи. Тепловая работа доменной печи.
42. Сравнительная классификация основных способов производства стали, их преимущества и недостатки.
43. Окислительный характер сталеплавильных процессов и распределение кислорода между элементами сталеплавильной ванны. Окисление и восстановление фосфора.

Условия глубокой дефосфорации стали. Удаление серы из стали. Реакции окисления кремния и марганца.

44. Кислород в стали и ее раскисление. Способы раскисления (осаждающее, диффузионное, вакуумно-углеродное).

45. Шлаки сталеплавильных процессов. Строение и состав шлаков. Технологические свойства шлаков.

46. Неметаллические включения. Классификация. Характеристика некоторых классов неметаллических включений и их влияние на свойства стали. Способы удаления неметаллических включений.

47. Газы в стали. Закономерности растворения газов в металле. Влияние газов на свойства стали.

48. Общая характеристика кислородно-конвертерного процесса. Бессемеровский и Томасовский процессы. Устройство конвертеров. Пути совершенствования кислородно-конвертерного процесса.

49. Устройство и принцип работы мартеновской печи. Технология выплавки стали в мартеновской печи. Интенсификация мартеновского процесса и пути его совершенствования.

50. Устройство и принцип работы дуговых сталеплавильных печей. Технология выплавки стали в дуговых сталеплавильных печах.

51. Структурная и химическая неоднородность слитков спокойной и кипящей стали. Проблема качества слитка. Внутренние и внешние дефекты. Усадка стали.

52. Сущность литейного производства. Преимущества литейного производства перед другими видами обработки металлов и сплавов.

53. Литейные свойства металлов и сплавов. Факторы, влияющие на литейные свойства.

54. Классификация формовочных смесей. Пески и глины.

55. Классификация связующих и вспомогательных материалов.

56. Формовочные и стержневые смеси. Технологические свойства.

57. Противопригарные краски и пасты.

58. Изготовление отливок литьем в разовые песчаные формы. Последовательность операций.

59. Модельно-опочная оснастка.

60. Литниковые системы. Конструкция. Назначение элементов.

61. Литье в оболочковые формы. Преимущества и недостатки.

62. Литье по выплавляемым, выжигаемым и растворяемым моделям. Преимущества и недостатки.

63. Литье по газифицируемым моделям. Преимущества и недостатки.

64. Литье в кокиль. Преимущества и недостатки.

65. Литье под давлением. Преимущества и недостатки.

66. Центробежное литье. Преимущества и недостатки.

67. Непрерывное и полу непрерывное литье. Преимущества и недостатки.

68. Литейные дефекты. Причины образования и способы предупреждения.

69. Состав оборудования главной линии прокатного стана и рабочей клетки.

Классификация прокатных станов по назначению, количеству валков в рабочих клетях и расположению клетей, по скоростным режимам работы.

70. Классификация валков прокатных станов. Материалы для изготовления валков и особенности их использования при производстве продукции различных типов.

71. Классификация и виды процессов прокатки.
72. Очаг деформации при прокатке и его основные геометрические характеристики.
73. Показатели высотной, продольной и поперечной деформации при прокатке и соотношения между ними.
74. Условие захвата полосы валками в начальной неустановившейся стадии прокатки.
75. Кинематика очага деформации при прокатке. Соотношение скоростей валков и полосы в очаге деформации при наличии развитого скольжения и прилипания.
76. Силы трения при прокатке, их положительная и отрицательная роль. Направление действия сил трения при захвате, стационарной стадии и буксовании.
77. Явление опережения при прокатке, методы его экспериментального и теоретического определения. Влияние параметров прокатки на величину опережения. Опережение при прокатке в калибрах.
78. Уширение при прокатке. Зависимость уширения от параметров прокатки. Методы расчета уширения при листовой и сортовой прокатке
79. Распределение деформаций при прокатке по высоте полосы в зависимости от геометрических и физических условий прокатки.
80. Энергосиловые параметры прокатки. Усилие прокатки. Крутящий момент. Мощность. Зависимость энергосиловых параметров от факторов прокатки.
81. Общее устройство, назначение и принцип действия гидравлических прессов.
82. Сущность и классификация процессов прессования.
83. Прямой и обратный метод прессования. Достоинства и недостатки. Особенности деформированного состояния.
84. Состав прессового инструмента. Назначение, основные элементы конструкции и классификация.
85. Характерные технологические схемы прессования сплошных и полых профилей.
86. Стадии прессования. Диаграмма изменения усилия прессования во времени. Её характерные участки.
87. Заключительная стадия прессования. Пресс-остаток. Зависимость величины пресс-остатка от факторов прессования.
88. Особенности прессования титановых сплавов.
89. Общее устройство и назначение молотов.
90. Определение и сущность процессовковки и горячей объемной штамповки.
91. Определение температурных интерваловковки и штамповки.
92. Технологические параметры, характеризующие процессы осадки и протяжки.
93. Назначение технологических напусков, припусков и допусков при проектировании поковок.
94. Виды штамповки. Назначение облоя (заусенца) при открытой штамповке.
95. Этапы технологического проектирования штампованных поковок.
96. Технологические особенности горячей объемной штамповки на различных видах оборудования (ПВШМ, КГШП, ГКМ, винтовых и гидравлических прессах).
97. Классификация методов поверхностного упрочнения. Достоинства, недостатки и области применения.
98. Термостойкие покрытия на металлоизделиях, технология нанесения и контроль качества изделий.
99. Цементация: цель, назначение и технология. Цементация в твердом карбюризаторе. Цементация в газовой среде.

100. Нитроцементация. Технологические особенности, область применения. Контроль качества нитроцементованных изделий.
101. Поверхностные износостойкие покрытия.
102. Контроль качества цементованных и нитроцементованных изделий.
103. Газовое азотирование. Технология, состав насыщающей атмосферы и ее контроль.
104. Химико-термическая обработка чугуна.
105. Азотирование в тлеющем разряде. Режимы и особенности азотирования инструмента и деталей машин.
106. Поверхностные износостойкие покрытия.
107. Дефекты при борировании. Контроль качества и структура упрочненных слоев.
108. Титанирование. Цель, назначение и технология металлизации.
109. Алитирование Цель, назначение и технология.
110. Физические основы процесса сварки металлов. Основные виды сварки, их преимущества и недостатки.
111. Значения сварочных материалов в сварочном производстве. Классификация сварочных (наплавочных) материалов.
112. Конструкция плавящихся электродов с качественным покрытием. Технические требования, предъявляемые к электродам, ГОСТы и технические условия на материалы, применяемые для изготовления электродов.
113. Строение сварных соединений. Соотношение свойств основного металла и составляющих сварного соединения. Общая схема формирования химического состава сварных швов и наплавов при сварке плавлением. Формирование химического состава металла вблизи границы сплавления.
114. Сварочные флюсы.
115. Технология сварки низкоуглеродистых конструкционных сталей.
116. Технология сварки среднеуглеродистых конструкционных сталей.
117. Защитные газы и горючие смеси.
118. Технология сварки низколегированных сталей.
119. Технология сварки среднелегированных сталей. Электродные и присадочные материалы.
120. Образование трещин при сварке и пути их предотвращения.
121. Технология сварки чугуна.
122. Технология сварки алюминиевых сплавов.
123. Технология сварки медных сплавов.
124. Технология сварки титановых сплавов.
125. Технологические особенности сварки плавлением разнородных сталей.
126. Технологические особенности сварки плавлением разнородных цветных металлов.
127. Роль резания материалов в машиностроении. Влияние обработки резанием на качество поверхности и эксплуатационные свойства деталей машин.
128. Физические основы процесса резания материалов. Характеристика процессов деформирования и разрушения металла при резании.
129. Типы токарных резцов и их геометрические параметры. Части и поверхности резцов, координатные плоскости.
130. Кинематические схемы резания.
131. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при токарной обработке.
132. Влияние различных факторов на силы и скорость резания.



133. Теплообразование и температура резания металлов. Влияние на температуру различных факторов процесса резания.

134. Износ инструментов и критерии затупления.

135. Типы стружек, различия в механизме их образования. Усадка стружки.

136. Назначение оптимальных режимов резания. Режимы резания при сверлении, точении и фрезеровании.

137. Фасонные резцы. Особенности выбора режимных параметров при обработке деталей фасонными резцами.

138. Основные сведения о вибрациях при резании.

139. Пути интенсификации процессов обработки материалов.

140. Особенности выбора режимов резания на станках с ЧПУ.

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 профессиональной деятельности | ОПК-4       | Д-1                 | Домашняя работа<br>Зачет<br>Контрольная работа № 1<br>Контрольная работа № 2<br>Лабораторные занятия<br>Лекции<br>Расчетно-графическая работа № 1<br>Расчетно-графическая работа № 2 |