

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Политехнический институт  
Кафедра «Машиностроение и материаловедение»

Утверждено на заседании кафедры  
«Машиностроение и материаловедение»  
«30» января 2023 г., протокол № 6

Зав. кафедрой

  
\_\_\_\_\_ А.В. Анцев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**« Контроль параметров и испытание изделий  
аддитивного производства»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки

**15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств**

с направленностью (профилем)

**Автоматизированные системы технологической подготовки производства  
(аддитивные технологии)**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 150405-05-22

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Маркова Галина Викторовна проф. каф. МиМ, д.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



\_\_\_\_\_  
(подпись)

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

### 2 семестр

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)

1. Какие показатели относятся к показателям качества?
2. Что такое показатели надежности.
3. Для определения показателей надежности используют....
4. Как называется состояние ремонтируемого изделия, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима по требованиям безопасности, либо нецелесообразна по экономическим причинам, либо, когда ремонт нецелесообразен.
5. Что такое диаграмма Исикавы?
6. Какой особенностью обладают силикаты?
7. Какие включения имеют веретенообразную форму в деформированной стали?
8. При каком увеличении следует определять балл неметаллических включений по ГОСТу?
9. При каком количестве циклов  $n$  разрушение относится к малоцикловому?
10. По какому признаку отказы классифицируются на внезапные и постепенные?

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.2)

1. Чем обусловлено появление на диаграмме деформации при испытаниях на одноосное растяжение зуба и площадки текучести?
2. Действие каких напряжений вызывает пластическую деформацию при статическом приложении нагрузки?
3. Определить относительную и истинную деформацию образца при испытаниях на растяжение при условии, что его начальная расчетная длина равна 30 мм, а конечная составляет 35 мм.
4. Что определяет коэффициент «мягкости» схемы напряженного состояния? Каков интервал значений коэффициента для различных видов механических испытаний?
5. При испытаниях на растяжение устанавливается значение предела прочности сплава. Означает ли это, он характеризует предельную прочность пластичного материала?

6. Что характеризует тангенс угла наклона линеаризованного участка диаграммы на стадии равномерной пластической деформации?
7. Как изменяется теплоёмкость чистого металла при агрегатном превращении?
8. Правильно ли утверждение «В металле перенос тепла осуществляется электронами проводимости»?
9. Как изменяется пластичность материала при увеличении предела текучести и модуля деформационного упрочнения?
10. Что позволяет определить параметр вязкости разрушения  $K_{IC}$  высокопрочного материала при известном размере дефекта?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Как обеспечивается соответствие структуры шлифа и изделия?
2. Какие требования предъявляют к поверхности шлифа?
3. Из каких стадий состоит подготовка поверхности микрошлифа?
4. Какие требования предъявляют к режимам вырезки и шлифования образца для исследования микроструктуры?
5. Как проводят ручное шлифование образца для исследования микроструктуры?
6. Как проводят механическое полирование?
7. Почему поверхность образца при электролитическом полировании становится зеркально гладкой?
8. В чем преимущества и недостатки электролитического полирования по сравнению с механическим?
9. Какие дефекты недопустимы на полированной поверхности микрошлифа?
10. В каких случаях обязательно применять не механическое, а электролитическое или химическое полирование?

**3 семестр**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)**

1. В чем сущность метода экстраполяции при определении периода кристаллической решетки
  - подбор спремляющей функции в зависимости периода кристаллической решетки и угла дифракции
  - процедура получения точного значения угла дифракции
  - уточнение длины волны рентгеновского излучения
2. Что надо понимать под качественным фазовым анализом
  - определение химического состава вещества
  - идентификация фаз в материале
  - определение количества химических элементов, входящих в состав вещества
3. Какой параметр необходимо определить при проведении качественного фазового анализа
  - период кристаллической решетки
  - определить набор значений межплоскостных расстояний  $d/n$
  - точное значение угла дифракции
4. Что такое “ASTM”
  - Учебное пособие по рентгенографии
  - Картотека, содержащая сведения о межплоскостных расстояниях веществ
5. Что такое чувствительность рентгеновского фазового анализа

- минимальная концентрация фазы, при которой еще можно различить на рентгенограмме ее характерные линии
  - техническая характеристика рентгеновского аппарата
6. Каково влияние реальной структуры (напряжение 1 рода, микронапряжения, статические искажения кристаллической решетки) на дифракционную картину
- может быть уширение линии
  - может быть смещение углового положения дифракционного максимума
  - может иметь место и уширение линии и смещение углового положения дифракционного максимума
  - не оказывает никакого влияния
7. Укажите правильно соответствие: результат взаимодействия быстрых электронов с исследуемым объектом - Метод электронно-оптического анализа:
- Поглощенные электроны – химический анализ моноатомных слоев;
  - Вторичные электроны – изображение областей разного элементного состава;
  - Отраженные (обратно рассеянные электроны) – изображение областей разного элементного состава.
8. Для изучения химического анализа в микрообъемах необходимо использовать:
- Электроны дифрагировавшие по условию Вульфа-Брэггов;
  - Поглощенные электроны;
  - Характеристическое рентгеновское излучение;
  - Отраженные электроны
9. Что лежит в основе магнитной дефектоскопии:
- обнаружение магнитных полей рассеяния
  - определение магнитной проницаемости вещества
10. Как называют приборы для измерения изменений линейных размеров образцов при их нагреве или охлаждении:
- анизометры,
  - дилатометры,
  - магнетометры,
  - микрометры,
  - микроскопы.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.2)**

1. Дифракционные методы исследования атомной структуры вещества это
  - исследование структуры с помощью металлографического микроскопа
  - рентгено, - электроно и нейтронографические методы
  - методы, основанные на использовании акустических волн
2. Рентгеновские лучи представляют собой
  - электромагнитные волны
  - акустические волны
  - механические колебания
3. Длина волны рентгеновского излучения
  - соизмерима с межатомным расстоянием в кристаллическом веществе
  - значительно больше межатомного расстояния
4. Для рентгеновских лучей характерна
  - способность зеркально отражаться от плоских поверхностей
  - способность закономерно отклоняться от первоначального направления
  - способность выбивать из атомов электроны
  - преломляться при прохождении через вещество

5. Регистрация рентгеновского излучения основана
  - на способности рентгеновских лучей выбивать электроны из атомов
  - на том, что рентгеновские лучи видимы
6. В чем состоит принципиальное различие в регистрации рентгенограмм и дифрактограмм
  - различий нет, регистрация одинакова
  - дифрактограммы регистрируют на рентгеновскую пленку, рентгенограммы с помощью счетчиков рентгеновских квантов
  - дифрактограммы регистрируют с помощью счетчиков рентгеновских квантов, рентгенограммы фотометодом
7. Излучение со сплошным спектром обусловлено
  - торможением электронов при попадании их на анод
  - выбором материала анода
  - напряжением на рентгеновской трубке
8. От чего зависит длина волны характеристического рентгеновского спектра
  - от материала анода
  - от напряжения на рентгеновской трубке
  - от материала исследуемого вещества
9. Чем обусловлено ослабление рентгеновских лучей при прохождении их через вещество
  - рассеянием
  - поглощением
  - рассеянием и поглощением
10. Флуоресцентное излучение есть результат
  - фотоэлектрического поглощения
  - бомбардировки электронами материала анода
  - рассеяния рентгеновских лучей

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Какой микроскоп называется металлографическим?
2. Чем отличаются изображения объекта, наблюдаемого с помощью микроскопа и невооруженным глазом?
3. Почему микроскопы комплектуются набором разных объективов и окуляров?
4. Каков минимальный размер объекта, который можно увидеть в оптическом микроскопе? Сколько (примерно) атомов он насчитывает?
5. От чего зависит разрешающая способность световой оптики?
6. Что такое разрешение оптической системы?
7. Что такое полезное увеличение микроскопа?
8. Как определяют полезное увеличение микроскопа?
9. Как выбирают объектив для наблюдения микроструктуры?
10. Как выбирают окуляр для наблюдения микроструктуры?

**3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**  
**2 семестр**

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)**

1. Какими нормативными документами регламентируется контроль качества изделий аддитивных технологий?
2. Из каких этапов состоит анализ качества изделий аддитивных технологий?
3. Какими нормативными документами регламентируется капиллярный метод контроля?
4. Перечислите методы неразрушающего контроля.
5. Опишите методы определения прочностных свойств металлических материалов.
6. Опишите основные этапы подготовки образцов и проведения металлографического анализа.
7. Опишите устройство металлографического микроскопа.
8. Какими нормативными документами регламентируются параметры структуры металлических материалов?
9. Механические свойства ( $\sigma_T$ ) материалов с какой решеткой наиболее чувствительны к температуре?
10. Какие показатели относятся к показателям качества?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.2)**

1. В каких пределах изменяется коэффициент «мягкости» для различных видов механических испытаний?
2. Чем обусловлено появление на диаграмме деформации при испытаниях на одноосное растяжение зуба и площадки текучести?
3. Определить относительную и истинную деформацию образца при испытаниях на растяжение при условии, что его начальная расчетная длина равна 10 мм, а конечная составляет 12 мм.
4. Какие механические характеристики определяют при испытаниях на растяжение?
5. Действие каких напряжений вызывает пластическую деформацию при статическом приложении нагрузки?
6. Какие дефекты определяются на нетравленном металлографическом шлифе?
7. Как определяются линейные размеры несплошностей в изделиях?
8. Какими оптическими особенностями обладают силикаты при металлографическом исследовании?
9. При каком увеличении определяется балл загрязненности неметаллическими включениями?
10. Каковы особенности структуры металлических сплавов после литья?

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Какая дефектная структура может наблюдаться в доэвтектоидной стали после пластической деформации?
2. В результате чего появляется обезуглерожженный слой?
3. У каких неметаллических включений в поляризованном свете виден светящийся крест?
4. Как можно идентифицировать наличие флокенов в стали?
5. Как влияет длительный высокотемпературный отжиг после кристаллизации на образование флокенов?
6. Какая дефектная структура может наблюдаться в доэвтектоидной стали после пластической деформации?
7. В каких сталях наблюдается образуется строчечная структура?
8. В каких сталях образуется полосчатая структура?
9. Как устранить полосчатую структуру?

10. Чем характеризуется структура литья?

### 3 семестр

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.1)**

1. Какой анализ выполняется с помощью стилоскопа.?:
2. Опишите принцип действия стилоскопа.
3. Каково влияние микронапряжений (напряжения 2 рода) на дифракционную картину
4. Как влияют микронапряжения на реальную тонкую структуру поликристаллического вещества?
5. Для чего служит кристалл анализатор в рентгеноспектральном анализе?
6. Опишите последовательность анализа на приборе МСА II.
7. Укажите характерные особенности рентгеновских лучей.
8. В чем заключается капиллярный метод контроля?
9. Что такое пенетрант?
10. Как проводится капиллярный контроль?

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.2)**

1. Какой вид намагничивания применяется для обнаружения продольного дефекта в цилиндрическом изделии?
2. В каких материалах можно контролировать дефекты магнитными методами?
3. На какой глубине возможно обнаружение дефекта магнитным методом?
4. Какие преобразователи используются для измерения напряженности магнитного поля?
5. Каковы характерные особенности работы на вертикальных поверхностях?
6. В чем отличие цветного и люминесцентного методов капиллярного контроля?
7. Каковы преимущества капиллярного метода перед другими существующими?
8. Перечислите технические ограничения капиллярного метода?
9. В чем сущность ультразвукового эхо-метода?
10. Какова сущность зеркально-теневого ультразвукового метода?

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Перечислите наиболее часто встречающиеся неметаллические включения:
2. Укажите дефекты термической обработки.
3. Как изменяется размер отдельных дендритов при повышении скорости кристаллизации?
4. Каким образом можно уменьшить вероятность образования дендритного излома?
5. Как устранить полосчатую структуру?
6. Как устранить строчечную структуру?
7. Как устранить структуру перегрева?
8. Что такое межкристаллитная коррозия?
9. Опишите механизм межкристаллитной коррозии.
10. Укажите методы предотвращения развития межкристаллитной коррозии.