

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 21.04.2022 13:36:10  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Технологии и общетехнических дисциплин*

**Оценочные материалы по дисциплине (модулю)**

дисциплина

*Методы исследования материалов*

**Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.ДВ.07.02**

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

**15.03.01**

**Машиностроение**

код

наименование направления

Программа

**Машиностроение**

Форма обучения

**Заочная**

Для поступивших на обучение в  
**2020 г.**

Разработчик (составитель)

*к.т.н., доцент*

**Белобородова Т. Г.**

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....</b>	<b>8</b>

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
		1	2	3		
		неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-18)	1 этап: Знания	Не знает основные свойства материала, применяемых при изготовлении изделий машиностроения.	Демонстрирует знание отдельных свойств материалов, применяемых при изготовлении изделий машиностроения.	Демонстрирует знание большинства из известных свойств материалов, применяемых при изготовлении изделий машиностроения.	Знает основные свойства материала, применяемых при изготовлении изделий машиностроения.	Тесты
	2 этап: Умения	Не способен правильно выбрать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Испытывает сложности с правильным выбором методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Демонстрирует способности к правильному выбору методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Умеет правильно выбирать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Реферат

	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Не владеет навыками проведения стандартных испытаний по определению физико- механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Не уверенно демонстрирует навыки проведения стандартных испытаний по определению физико- механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Уверенно демонстрирует навыки проведения стандартных испытаний по определению физико- механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Демонстрирует полное владение навыками проведения стандартных испытаний по определению физико- механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.	Защита практических работ
--	---	--	---	--	--	---------------------------------

## **2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Тестовые задания**

Перечень вопросов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-18 на этапе «Знания»

#### **Тест 1**

##### **Материалы и их свойства**

**Вопросы предполагают варианты ответов: «да», «нет».**

1. В объеме конструкционных материалов металлы занимают большую долю.
2. К физическим свойствам металлов относится их способность взаимодействовать с агрессивными средами.
3. Электропроводность и теплопроводность относятся к технологическим свойствам металлов.
4. Кристаллические материалы отличаются геометрически правильным расположением атомов, т.е. дальним порядком.
5. Кристаллизация металлов или сплавов представляет собой практически одновременно текущие процессы зарождения центров кристаллизации и роста кристаллов.
6. Вторичная кристаллизация происходит в твердом состоянии, при этом происходит перестройка кристаллической решетки за счет полиморфизма металлов.
7. Размерность кристаллов (величина зерен) в металлах или сплавах зависит от степени переохлаждения. Чем выше скорость охлаждения, тем мельче зерно.
8. Чем меньше величина зерен (размер кристаллов) в металлах или сплавах, тем ниже их твердость и прочность.
9. Кристаллизация сплавов отличается от кристаллизации чистых металлов тем, что сплавы имеют две критические температуры, а чистые металлы – одну.
10. Сплав образуется при соединении двух и более компонентов.
11. Фосфор и сера, являясь полезными примесями, в какой-то степени положительно влияют на механические свойства сталей.
12. С увеличением углерода в сталях прочность их существенно снижается.

Ответы

**Да** 1, 4, 5, 6, 7, 9, 10; **Нет** 2, 3, 8, 11, 12

#### **Тест 2**

##### **Термическая и химико-термическая обработка**

1. От термической и химико-термической обработки не зависит качество деталей и инструментов и их стойкость в процессе эксплуатации.
2. При высоком отпуске получают структуру мартенсита отпуска.
3. При отжиге стальные детали охлаждают на спокойном воздухе.
4. При закалке доэвтектоидных сталей их нагревают до температуры на 30...50°C выше критической точки  $A_{c1}$ .
5. Наиболее распространенными закалочными средами являются вода, водные растворы солей, щелочей, кислот, масло, расплавленные соли.
6. При закалке заэвтектоидных сталей их нагревают до температуры выше критической  $A_{c3}$ .
7. Масло охлаждает быстрее, чем вода.
8. Опасность возникновения трещин при закалке появляется в случае применения в качестве охлаждающей среды воды.
9. Отпуск сталей проводят для превращения неравновесной структуры закаленной стали в более равновесную.

10. Время нагрева и выдержки деталей при заданной температуре не влияет на результаты термической обработки.

11. Химико-термическая обработка невозможна без явления диффузии.

12. Перед химико-термической обработкой проводят полную механическую обработку деталей.

Ответы

**Да** 2, 5, 8, 9, 11, 12;

**Нет** 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10

### Темы рефератов

Темы рефератов для оценки уровня сформированности компетенции ПК-18 на этапе «Умения»:

1. Метод оптической топографии и его использование для определения поверхностных дефектов.

2. Термогравиметрический анализ.

3. Исследование поверхности методом вольтамперометрии в сочетании с измерением фототока.

4. Механизм и закономерности кристаллизации металлов.

5. Условия получения мелкозернистой структуры.

6. 9. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: механических смесей и химических соединений.

7. Особенности строения, кристаллизации и свойств сплавов: твердых растворов.

8. Классификация сплавов твердых растворов.

9. Неограниченная растворимость компонентов. Ограниченная растворимость компонентов.

10. Физическая природа деформации металлов.

11. Дислокационный механизм пластической деформации.

12. Разрушение металлов.

13. Изучение структуры металлов и сплавов (макро-, микро-, тонкая структура).

14. Атомное строение фаз – открытие Лауэ.

15. Конструкционная прочность металлов. Особенности деформации поликристаллических тел.

16. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металла: наклеп.

17. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла: возврат и рекристаллизация.

18. Динамические испытания на изгиб образцов с надрезом.

19. Способы оценки вязкости. Оценка вязкости по виду излома.

20. 5. Электронная микроскопия.

21. Макроскопический анализ. Нарушение сплошности металла.

22. Макроскопический анализ. Химическая неоднородность сплава (ликвация).

23. Макроскопический анализ. Неоднородность, созданная термической или химико-термической обработкой.

24. Микроскопический анализ металлов.

25. Основные геометрические типы структур.

26. Методы количественной металлографии: метод анализа по площадям. Точечный метод.

27. Методы количественной металлографии. Линейный анализ. Анализ многофазно-

- полиэдрической структуры.
28. Методы количественной металлографии. Анализ ориентированной структуры.
  29. Просвечивающая электронная микроскопия. Подготовка образца: электрохимическое или химическое травление при приготовлении тонкого образца и метод реплик.
  30. Микродифракция. Определение структуры, размеров и распределения структурных составляющих.
  31. Растровая электронная микроскопия: подготовка образцов. Способы создания изображения. Применение растровой микроскопии для исследования изломов разрушенных образцов.
  32. Рентгеноструктурный анализ. Качественный и количественный фазовый анализ.
  33. . Влияние температуры, скорости нагружения и пластической деформации на механические характеристики материалов.
  34. Оценка термопрочности деталей машин.
  35. Испытательные машины для экспериментального изучения механических свойств материалов.

### **Вопросы к защите практических работ**

Вопросы к защите практических работ для оценки уровня сформированности компетенции ПК-18 на этапе «Владения»:

#### **Практическое занятие №1. Методы измерения твердости металлов и сплавов.**

1. От чего зависит диаметр вдавливаемого шарика?
2. Назовите недостатки метода Бринелля.
3. Как взаимосвязаны между собой диаметр отпечатка и твердость испытуемого металла?
4. Когда для измерения твердости образцов нельзя применять метод Бринелля?
5. Как соотносятся между собой показатели твердости и прочности образцов?
6. Металлы какой твердости можно исследовать по методу Роквелла?
7. Что является индентором при измерении твердости по методу Роквелла?
8. Под какой нагрузкой снимаются показания прибора для определения твердости по Роквеллу?
9. Каково соотношение чисел твердости по Роквеллу и Бринеллю?
10. Каковы преимущества метода Роквелла перед методом Бринелля?

#### **Практическое занятие №2. Микроскопический анализ металлов и сплавов.**

1. Назовите основные технологические операции при изготовлении микрошлифов.
2. Что позволяет выявить микроанализ?
3. Что изучают на полированной поверхности микрошлифа?
4. Что изучают на протравленной поверхности микрошлифа?
5. Перечислите реактивы для травления, для каких материалов какие используют реактивы?
6. Каков порядок работы на металлографическом микроскопе?
7. Как устанавливается его требуемое увеличение?

### Перечень вопросов к зачету

1. Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства металлов.
2. Характеристики материалов, описывающие их механические свойства.
3. Деформации и их виды.
4. Измерительные инструменты и механизмы испытаний на растяжение и сжатие.
5. Методы определения характеристик материалов.
6. Принципиальная схема испытания на изгиб.
7. Испытание материалов на растяжение. Предел прочности. Предел текучести.
8. Сопrotивляемость материалов циклическим нагрузениям.
9. Свойства и характеристики металлов и сплавов.
10. Сущность методик определения твердости материалов.
11. Метод определения твердости по Бринеллю.
12. Метод определения твердости по Роквеллу.
13. Метод определения микротвердости по Виккерсу.
14. Основные свойства неметаллических материалов.
15. Измерение твердости металлов по методу Бринелля. Измерение твердости металлов по методу Роквелла.
16. Методы исследования кристаллической структуры.
17. Методы исследования химического и фазового состава материалов.
18. Рентгеновские методы исследования.
19. Рентгенофлуоресцентный анализ.
20. Возможности рентгеноэлектронных методов спектроскопии.
21. Нейтроннографические методы изучения кристаллической и магнитной структуры.
22. Оптические методы исследования и контроля электронного состояния материалов.
23. Классическая инфракрасная и ультрафиолетовая спектроскопия.
24. Спектроскопия комбинационного рассеяния.
25. Калориметрические методы исследования фазовых переходов.
26. Измерение теплоемкости.
27. Измерение теплопроводности.
28. Измерение коэффициента теплового расширения.
29. Дифференциально-термический анализ, термогравиметрия.
30. Методы исследования микроструктуры функциональных материалов.
31. Просвечивающая микроскопия.
32. Сканирующая и туннельная микроскопии.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рейтинг-план для заочной формы

	Балл за	Число	Баллы
--	---------	-------	-------

Виды учебной деятельности студентов	конкретное задание	заданий за семестр	минимальный	максимальный
<b>Модуль I</b>				50
<b>Текущий контроль</b>				25
Тестирование	6	2		12
Реферат	13	1		13
<b>Рубежный контроль</b>				25
Защита практической работы	25	1		25
<b>Модуль II</b>				50
<b>Текущий контроль</b>				25
Тестирование	6	2		12
Реферат	13	1		13
<b>Рубежный контроль</b>				25
Защита практической работы	25	1		25
<b>Поощрительные баллы</b>				10
Активная работа на лекционном занятии	1	5		5
Активная работа на практическом занятии	5	1	0	5
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	- 6
2. Посещение практических занятий			0	- 10
<b>Итоговый контроль</b>				
Зачет				

При оценивании результатов обучения используется балльно-рейтинговая система.

Объем и уровень сформированности компетенций целиком или на различных этапах у обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80 - 100%; «удовлетворительно» – выполнено 40 - 80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0 - 40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл}$$

$$\text{Рейтинговый балл} = k \cdot \text{Максимальный балл},$$

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  
 $k = 0,6$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  
 $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо»  
 $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ.

На экзамене выставляется оценка:

– отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

– хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,

– удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,

– неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

На зачете выставляется оценка:

– зачтено – при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

– не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Рейтинг-план дисциплины «Материаловедение» приведен ниже.

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

Рейтинговый балл =  $k \times$  Максимальный балл,

где  $k = 0,2$  при уровне освоения «неудовлетворительно»,  $k = 0,4$  при уровне освоения «удовлетворительно»,  $k = 0,8$  при уровне освоения «хорошо» и  $k = 1$  при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На зачете выставляется оценка:

• зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

• не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.