

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Станиславович

Должность: Врио ректора

Дата подписания: 29.09.2023 16:28:08

Уникальный программный ключ:

b2dc75470204bc2bfec58d577a1b983ee234e53d5e7e741057e

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан архитектурно-строительного  
факультета

С.В. Цыбакин

17.05.2023

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине  
**ИСПЫТАНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки  
/Специальность

08.04.01 Строительство

Направленность (профиль)

«Теория и проектирование зданий и  
сооружений»

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

очная (очно-заочная)

Срок освоения ОПОП ВО

2 года (2 года 4 месяца)

Караваяево 2023

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине «Испытание материалов».

Разработчик

старший преподаватель кафедры  
строительных конструкций С.Н. Маклакова \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры строительных конструкций,  
протокол № 8 от 26.04.2023

Заведующий кафедрой Т.М. Гуревич \_\_\_\_\_

Согласовано:

Председатель методической комиссии архитектурно-строительного факультета

Е.И. Примакина \_\_\_\_\_

протокол № 5 от 17.05.2023

**ПАСПОРТ  
фонда оценочных средств**

Таблица 1

Модуль (раздел) дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
Общие понятия о прочности и механико-технологических испытаниях и свойствах материалов	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия ПКос-7 Способен к организации выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ;  тестовые задания;  реферат	4 комплекта по 20 вопросов;  80;  1
Испытание материалов при кратковременном нагружении			
Испытание материалов при знакопеременном нагружении			
Технологические испытания материалов			

# 1 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Формируемые компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия ПКос-7 Способен к организации выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации	УК-4.5. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях УК-4.6. Проводит академические и профессиональные дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке	Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ
	ПКос-7.1. Способен составить план выполнения научно-исследовательских работ и производить информационный поиск для решения исследовательских задач. ПКос-7.2. Способен к использованию информационных ресурсов и материально-технической базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок с соблюдением нормативных и технических требований.	Тестовые задания
	ПКос-7.3. Способен формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.	Реферат

## Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций

**Раздел 1** Общие понятия о прочности и механико-технологических испытаниях и свойствах материалов

**Раздел 2** Испытание материалов при кратковременном нагружении

**Раздел 3** Испытание материалов при знакопеременном нагружении

**Раздел 4** Технологические испытания материалов

### Защита лабораторных работ

*Лабораторная работа* Испытание материалов на сжатие

*Цель работы:* изучение поведения пластичных и хрупких материалов и определение их механических характеристик при сжатии.

*Задание:* составить план испытаний механических свойств материалов, изучить нормативные документы, регламентирующие процесс испытания,

принцип действия испытательной машины, испытать образцы материалов, построить диаграмму сжатия, представить результаты исследований в соответствии с нормативными документами.

*Контрольные вопросы:*

1. С чего начинают планирование научно-исследовательской работы по испытанию материалов?
2. Каковы этапы научно-исследовательской работы при испытании материалов?
3. Какие свойства материалов исследуют?
4. Что называют прочностью на сжатие материалов?
5. Какие характеристики служат для количественной оценки прочности?
6. Какие характеристики служат для количественной оценки упругости?
7. Какие характеристики служат количественной оценкой пластичности?

**Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ**

### **Раздел 1**

1. Что называют прочностью материалов?
2. Какие характеристики служат для количественной оценки прочности?
3. Что называют упругостью материалов?
4. Какие характеристики служат для количественной оценки упругости?
5. Что называют пластичностью материалов?
6. Какие характеристики служат для количественной оценки пластичности?
7. В чем заключаются методы моделирования при оценке механических свойств материалов?
8. В чем заключается соблюдение физического подобия при испытании материалов?
9. В чем заключается соблюдение геометрического подобия при испытании материалов?
10. В чем заключается соблюдение механического подобия при испытании материалов?
11. Как задают величины напряжений при модельных испытаниях материалов?
12. Как задают величины перемещений при модельных испытаниях материалов?
13. Изменяется ли структура материала при его нагружении?
14. С какой целью образцы материала доводят до разрушения при испытаниях?
15. Что дает анализ структуры и вида изломов образцов, испытанных до разрушения?
16. Что понимают под твердостью материала?
17. Каким образом получают материалы с высокой твердостью?
18. В чем заключается метод определения твердости материала по методу Бринелля?
19. В чем заключается метод определения твердости материала по методу Роквелла?

20. В чем заключается метод определения микротвердости?

## Раздел 2

1. Какой вид нагружения следует считать «кратковременным»?
2. Какие виды нагружения реализуют в практике проведения механических испытаний?
3. Какой вид нагружения называют «растяжением»?
4. Что является объектом испытания при растяжении?
5. Какими способами соблюдается закон геометрического подобия при испытаниях на растяжение?
6. Какие способы служат соблюдению закона физического подобия при испытаниях на растяжение?
7. Какие способы служат соблюдению закона механического подобия при испытаниях на растяжение?
8. Какие виды испытательных машин используют для испытаний на растяжение «гагаринских» образцов?
9. Какое напряжение называют «физическим» пределом текучести?
10. Какое напряжение называют «условным» пределом текучести?
11. Какие виды образцов используют при испытании на сжатие металлических материалов?
12. Какие виды образцов используют при испытании на сжатие хрупких материалов типа «бетон»?
13. Какие виды образцов используют при испытании на сжатие анизотропных материалов?
14. Какое напряжение называют пределом текучести материала на сжатие?
15. Какой вид нагружения называют «кручением»?
16. Какие образцы используют для испытаний на кручение?
17. Как вычисляют предел текучести при кручении?
18. Какие испытательные машины используют для испытаний на кручение?
19. Как вычисляют полярный момент сопротивления при кручении?
20. Как распределяются напряжения в поперечном сечении при кручении образца с круглым поперечным сечением?

## Раздел 3

1. С какой целью выполняют испытания при знакопеременным нагружении?
2. Какой цикл напряжений считают наиболее опасным с точки зрения разрушения при циклическом нагружении?
3. Какой цикл напряжений называют симметричным?
4. Что такое коэффициент асимметрии цикла?
5. Какой цикл напряжений называют пульсационным?
6. Какой цикл напряжений называют знакопостоянным?
7. Что значит определение «предел выносливости»?
8. Как выполняют построение диаграммы предельных амплитуд?

9. Как выполняют аппроксимацию диаграммы предельных амплитуд по методу С.В. Серенсена – Р. С. Кинасоншвили?
10. Как выполняют построение диаграммы Д.А.Савельева?
11. Какое число циклов нагружения принимают за базовое при испытаниях металлов?
12. В чем заключается расчет при циклическом нагружении изделия?
13. Как учитывают эффект концентрации напряжений при расчете на циклическую прочность?
14. Как учитывают эффект шероховатости поверхности при расчете на циклическую прочность?
15. Как учитывают эффект влияния размеров детали на усталостную прочность материала?
16. Как учитывают суммарное влияние конструкции, размеров и состояния поверхности на усталостную прочность материала?
17. Как выполняют расчет на циклическую прочность при учете влияния размеров, концентрации напряжений и состояния поверхности?
18. Как выполняют расчет на прочность при циклическом нагружении с учетом влияния различных видов нагружения (изгиб, кручение)?
19. Каковы основные принципы расчета на циклическую прочность при малоцикловом нагружении?

#### **Раздел 4**

1. Какие виды испытаний относят к технологическим?
2. Что принято называть твердостью металлов?
3. Какие методы испытаний на твердость могут служить для оценки упругих характеристик материала?
4. Какие методы испытаний на твердость могут служить для оценки сопротивления малым пластическим деформациям?
5. Какие методы испытаний на твердость могут служить для оценки сопротивления большим пластическим деформациям?
6. Какой метод определения твердости служит для оценки сопротивления разрушению?
7. Что называют индентором при испытаниях на твердость?
8. Что служит индентором при испытаниях по методу Бринелля?
9. Что служит индентором при испытаниях по методу Роквелла (шкала В)?
10. Что служит индентором при испытаниях по методу Роквелла (шкала С)?
11. Что служит индентором при испытаниях по методу Виккерса?
12. Как вычисляют твердость при определении ее методом Бринелля?
13. Как вычисляют твердость при определении ее методом Роквелла?
14. Как оценивают чувствительность к надрезу при однократном статическом нагружении?
15. Как оценивают чувствительность к трещине при статическом нагружении?
16. Как влияет скорость нагружения на механические свойства металлов?
17. Как определяют ударную вязкость при изгибе?

18. Какие образцы применяют при определении ударной вязкости?
19. На какие эксплуатационные характеристики влияет ударная вязкость?
20. Как количественно определяют величину удельной ударной вязкости?

## **Компьютерное тестирование (ТСк)**

### **Раздел 1**

1. Дать определение прочности материалов.
  - а) способность противостоять деформациям;
  - +б) способность противостоять напряжениям;
  - в) способность сопротивляться разрушению.
2. Характеристики, служащие для количественной оценки прочности.
  - а) предел упругости;
  - б) предел пропорциональности;
  - +в) истинное сопротивление разрыву.
3. Дать определение упругости материалов.
  - а) способность деформироваться;
  - б) способность не разрушаться;
  - +в) способность возвращаться в исходное состояние.
4. Характеристики, служащие для количественной оценки упругости.
  - а) предел упругости;
  - +б) предел прочности;
  - в) модуль Юнга.
5. Дать определение пластичности материала.
  - а) способность упруго деформироваться;
  - б) способность пластически деформироваться;
  - +в) способность пластически деформироваться без разрушения.
6. Характеристики, служащие для количественной оценки пластичности.
  - +а) относительное сужение;
  - б) относительное удлинение;
  - в) относительное пластическое удлинение.
7. Метод моделирование при оценке механических свойств материала.
  - а) образцовый;
  - +б) натуральный;
  - в) подобный.
8. Физическое подобие при испытании материалов
  - а) термодинамические условия испытаний;
  - б) силовые условия испытаний;
  - +в) деформационные условия испытаний
9. Условия геометрического подобия при проведении испытаний.
  - а) масштаб линейных размеров;
  - б) масштаб характеристик жесткости;
  - +в) масштаб всех размеров.
10. Механическое подобие при испытании материалов.
  - а) подобие температуры испытания;



- б) подобие скорости деформирования;
  - +в) подобие скорости нагружения.
11. Определение величин напряжений при модельных испытаниях материалов.
- +а) по масштабу сил;
  - б) по масштабу деформаций;
  - в) по масштабу модулей.
12. Определение величин перемещений при модельных испытаниях материалов.
- +а) по масштабу деформаций;
  - б) по масштабу линейных размеров;
  - в) по масштабу силовых факторов.
13. Изменение структуры материалов при его нагружении.
- а) увеличивается зернистость;
  - +б) уменьшается зернистость;
  - в) остается без изменений.
14. Цель моделирования разрушения при испытании материалов.
- +а) определение предельных механических характеристик;
  - б) определение предельных деформаций;
  - в) определение предельных напряжений;
15. Цель анализа структур и видов изломов образцов при испытаниях до разрушения.
- +а) определение характера излома;
  - б) анализ структуры излома;
  - в) выявление причин разрушения.
16. Дать определение понятия “твердость” материалов.
- а) способность недеформироваться;
  - б) способность деформироваться;
  - +в) способность сопротивляться пластическому деформированию.
17. Методы получения материалов с высокой твердостью.
- а) нанесение покрытий;
  - б) термообработка;
  - +в) обработка давлением.
18. Сущность метода определения твердости материала по методу Бринелля.
- +а) определение размера отпечатка;
  - б) определение средних напряжений по отпечатку;
  - в) определение усилия вдавливания.
19. Сущность метода определения твердости материала по методу Роквелла.
- +а) оценка твердости по глубине отпечатка;
  - б) оценка твердости по напряжениям в отпечатке;
  - в) оценка твердости по усилию давления.
20. Сущность метода определения микротвердости.
- а) оценка изменения свойств отдельных кристаллитов;
  - б) оценка твердости при малых нагрузках;
  - +в) оценка твердости поверхностных слоев.

## Раздел 2

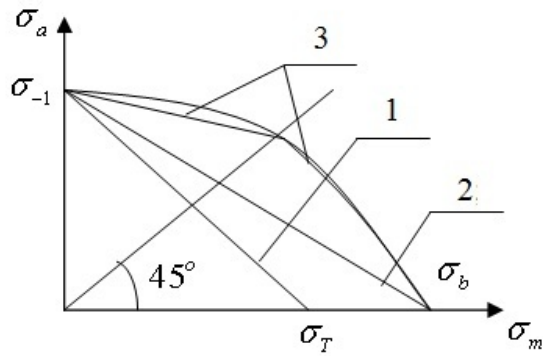
1. Классификация видов нагружения по скорости деформирования.
  - +а) кратковременные;
  - б) высокоскоростные;
  - в) специальные.
2. Виды нагружения реализуемые в практике механических испытаний.
  - +а) растяжение;
  - б) сложное сопротивление;
  - в) изгиб с кручением.
3. Основная характеристика растяжения как вида нагружения.
  - +а) наличие осевой силы;
  - б) наличие продольной силы;
  - в) наличие нормальной силы в поперечном сечении.
4. Характеристика объекта испытания при растяжении.
  - а) круглый образец;
  - б) образец с прямоугольным сечением;
  - +в) образец по стандартным требованиям.
5. Соблюдение закона геометрического подобия при растяжении.
  - а) соблюдение стандартных требований;
  - +б) применение подобных образцов;
  - в) применение специальных образцов.
6. Соблюдение закона физического подобия при испытаниях на растяжение.
  - а) соблюдение требований стандартов;
  - +б) соблюдение равенства отношений по давлению;
  - в) соблюдение равенства отношений по температуре.
7. Соблюдение закона механического подобия при испытаниях на растяжение.
  - а) соблюдение стандартных требований;
  - +б) соблюдение подобия деформации;
  - в) соблюдение подобия сил.
8. Виды испытательных машин при испытаниях «гагаринских» образцов.
  - а) механический привод;
  - б) электрический привод;
  - +в) гидравлический привод.
9. Дать определение «физического» предела текучести.
  - а) напряжение при постоянной деформации;
  - б) напряжение при переменной деформации;
  - +в) постоянное напряжение при переменной деформации.
10. Дать определение «условного» предела текучести.
  - а) напряжение при деформации  $\varepsilon = 0,3\%$ ;
  - +б) напряжение при деформации  $\varepsilon = 0,2\%$ ;
  - в) напряжение при деформации  $\varepsilon = 0,1\%$ .
11. Виды образцов при испытании на сжатие металлов.
  - а) кубические;

- +б) цилиндрические;
  - в) призматические.
12. Виды образцов при испытании на сжатие бетона.
- +а) кубические;
  - б) пластинчатые;
  - в) конусные.
13. Виды образцов при испытании на сжатие дерева.
- а) кубические;
  - б) цилиндрические;
  - +в) призматические.
14. Определение предела текучести материала на сжатие.
- а) по нормативному значению деформации;
  - б) по значению деформации текущей;
  - +в) по значению напряжению текущего.
15. Определение кручения как вида нагружения.
- а) когда вал закручивается;
  - б) когда к образцу приложен момент;
  - +в) когда в поперечных сечениях образца возникает только крутящий момент.
16. Форма и размеры образцов для испытаний на кручение.
- а) цилиндрические;
  - б) призматические;
  - +в) по стандартным требованиям.
17. Определение предела текучести материала при кручении.
- а) по допуску пластической деформации  $\gamma = 0,3\%$ ;
  - б) по допуску пластической деформации  $\gamma = 0,2\%$ ;
  - +в) по допуску пластической деформации  $\gamma = 0,1\%$ .
18. Типы испытательных машин, используемых для испытаний на кручение.
- а) с механическим приводом;
  - +б) с электрическим приводом;
  - в) с гидравлическим приводом.
19. Метод вычисления полярного масштаба генерации площади поперечного сечения образца.
- а)  $W_p = 0,1D^3$ ;
  - +б)  $W_p = 0,2D^3$ ;
  - в)  $W_p = 0,3D^3$ .
20. Закон распределения напряжений в поперечном сечении образца при кручении.
- +а) линейный по радиусам;
  - б) линейный по высоте;
  - в) постоянный по площади;

### Раздел 3

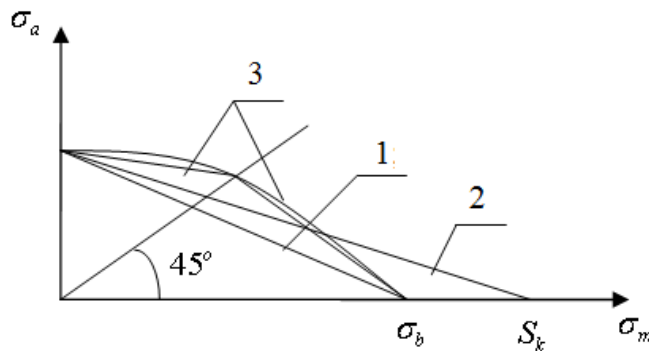
1. Цель проведения испытаний при знакопеременном нагружении.

- а) определение количества циклов до разрушения;  
 б) определение амплитудного напряжения;  
 +в) определение пределах выносливости.
2. Наиболее опасный цикл при циклическом нагружении.  
 а) пульсационный;  
 +б) симметричный;  
 в) знакопеременный.
3. Определение симметричного цикла напряжений.  
 а) равенство амплитудных напряжений;  
 б) равенство средних напряжений;  
 +в) коэффициент асимметрии цикла  $r = -1$ .
4. Определение коэффициента асимметрии цикла.  
 а)  $r = \frac{\sigma_a}{\sigma_m}$ ;  
 б)  $r = \frac{\sigma_a}{\sigma_{\max}}$ ;  
 +в)  $r = \frac{\sigma_{\min}}{\sigma_{\max}}$ .
5. Определение пульсационного цикла напряжений.  
 а)  $r = +1$ ;  
 +б)  $r = 0$ ;  
 в)  $r = -1$ .
6. Определение знакопостоянного цикла напряжений.  
 +а)  $r = +1$ ;  
 б)  $r = 0,5$ ;  
 в)  $r = -1$ .
7. В каких координатах выполняют построение диаграммы предельных амплитуд?  
 а)  $\sigma_{\min} - \sigma_{\max}$ ;  
 б)  $\sigma_a - \sigma_{\max}$ ;  
 +в)  $\sigma_a - \sigma_m$ .
8. Основное определение понятия “предел выносливости”.  
 а) максимальное напряжение при базовом числе циклов;  
 б) среднее напряжение при базовом числе циклов;  
 +в) наибольшее максимальное напряжение при базовом числе циклов.
9. Как выполняют аппроксимацию диаграммы предельных амплитуд по методу С.В.Сереньена.



- a) 1;
- б) 2;
- +в) 3.

10. Дать аппроксимацию диаграммы предельных амплитуд по методу Савельева.



- a) 1;
- б) 2;
- +в) 3.

11. Число циклов, принимаемое за базовое, при испытании сталей.

- a)  $10^5$ ;
- б)  $10^6$ ;
- +в)  $10^7$ .

12. Число циклов, принимаемое за базовое, при испытание цветных металлов.

- +а)  $10^5$ ;
- б)  $10^4$ ;
- в)  $10^6$ .

13. Цель расчета при циклических нагружениях.

- a) определение предела усталости;
- б) определение коэффициента запаса;
- +в) определение предельного числа циклов.

14. Учет явления “концентрации напряжений” при расчете на циклическую прочность.

a)  $\sigma_{анр.} = K_{\sigma} \cdot \sigma_{a\text{ раб.}}$ ;

б)  $\sigma_{анр.} = \frac{\sigma_{a\text{ раб.}}}{K_{\sigma}}$ ;

$$+в) \sigma_{анр.} = \sigma_{а раб.} \cdot \sqrt{\kappa_{\sigma}}.$$

15. Учет влияния шероховатости поверхности при расчете на циклическую прочность.

$$а) \sigma_{анр.} = \varepsilon_n \cdot \sigma_{а раб.};$$

$$+б) \sigma_{анр.} = \frac{\sigma_{а раб.}}{\varepsilon_n};$$

$$в) \sigma_{анр.} = \sigma_{а раб.} \cdot \sqrt{\varepsilon_n}.$$

16. Учет влияния масштабного коэффициента при расчете на циклическую прочность.

$$а) \sigma_{анр.} = \varepsilon_M \cdot \sigma_{а раб.};$$

$$+б) \sigma_{анр.} = \frac{\sigma_{а раб.}}{\varepsilon_M};$$

$$в) \sigma_{анр.} = \sigma_{а раб.} \cdot \sqrt{\varepsilon_M}.$$

17. Как учитывают совместное влияние 3-х основных факторов, влияющих на циклическую прочность?

$$а) \sigma_{анр.} = \frac{\sigma_{а раб.}}{\kappa_{\sigma} \cdot \varepsilon_n \cdot \varepsilon_M};$$

$$б) \sigma_{анр.} = \frac{\sigma_{а раб.} \cdot \kappa_{\sigma}}{\varepsilon_n \cdot \varepsilon_M};$$

$$+в) \sigma_{анр.} = \frac{\sigma_{а раб.} \cdot \varepsilon_n \cdot \varepsilon_M}{\kappa_{\sigma}}.$$

18. Влияние 3-х основных факторов на среднее напряжение рабочего цикла.

+а) увеличивает напряжение;

б) уменьшает напряжение;

в) не влияет на среднее напряжение.

19. Учет влияния совместного действия внутренних силовых факторов на циклическую прочность

$$а) \sigma_{анр.} = \sigma_{а раст.} + \sigma_{а чуг.};$$

$$+б) \sigma_{анр.} = \sigma_{а раст.} + \sigma_{а кр.};$$

$$в) \sigma_{эkv.} = \sqrt{\sigma_{а изг.}^2 + 3\tau_{анр.}^2}.$$

20. Основные положения расчета на прочность при малоцикловом нагружении

а) расчет по предельным напряжениям;

+б) расчет по предельным нагрузкам;

в) расчет по предельным деформациям;

## Раздел 4

1. Перечислить основные виды технологических испытаний.

а) твердость;

- б) вязкость;  
+в) твердость, вязкость, вязкость разрушения.
- 2. Дать определение твердости металлов.
  - а) способность сопротивляться изнашиванию;
  - б) способность сопротивляться деформациям;
  - +в) способность сопротивляться пластическим деформациям.
- 3. Методы определения твердости, служащие для оценки упругих характеристик.
  - +а) твердость по Роквеллу;
  - б) твердость по Исору;
  - в) твердость по Виккерсу.
- 4. Методы определения твердости, служащие для оценки малых пластических деформаций.
  - а) способ определения микротвердости.
  - б) метод Роквелла;
  - +в) метод Бринелля.
- 5. Методы определения твердости, служащие для оценки больших пластических деформаций.
  - а) метод Бринелля;
  - б) метод Роквелла;
  - +в) метод царапания.
- 6. Метод определения твердости, служащий для оценки сопротивления разрушению.
  - а) метод Роквелла;
  - +б) метод Виккерса;
  - в) метод царапания.
- 7. Что понимают под индентором при испытаниях на твердость.
  - а) цилиндр;
  - +б) тетраэдр;
  - в) сфера.
- 8. Индентор, используемый при испытаниях на твердость по методу Бринелля.
  - а) конус;
  - б) шар;
  - +в) цилиндр.
- 9. Индентор, служащий при испытаниях на твердость по методу Роквелла (шкала В).
  - а) конус;
  - б) призма;
  - +в) шар.
- 10. Индентор, служащий при испытаниях на твердость по методу Роквелла (шкала С).
  - а) конус;
  - +б) пирамида;
  - в) шар.

11. Индентор, служащий при испытаниях на твердость по методу Виккерса.

- +а) конус;
- б) пирамида;
- в) шар.

12. Способ вычисления твердости при определении ее методом Бринелля.

- а)  $H_B = \frac{P}{F_{omn.}}$ ;
- +б)  $H_B = \frac{P}{F_{cop. omn.}}$ ;
- в)  $H_B = \frac{P}{F_o}$ .

13. Способ вычисления твердости при определении ее методом Роквелла (по шкале С).

- а)  $H_K = \frac{P}{F_{np}}$ ;
- б)  $H_K = \frac{P}{F_{omn.}}$ ;
- +в)  $H = \frac{P}{F_o}$ .

14. Оценка чувствительности к надрезу при однократном статическом нагружении.

- +а) по пределу текучести;
- б) по эффективному коэффициенту концентрации;
- в) по предельной деформации.

15. Оценка чувствительности в трещине при однократном статическом нагружении.

- а) по характеристике прочности  $\sigma_b$ ;
- +б) по предельной деформации  $\varepsilon_b$ ;
- в) по работе разрушения.

16. Влияние скорости нагружения на механические свойства металлов.

- +а) не влияет;
- б) повышает характеристики прочности;
- в) понижает характеристики прочности.

17. Способ определения удельной ударной вязкости при изгибе.

- +а) изломом образцов;
- б) изломом образцов с концентратором;
- в) пластическим изгибом образцов.

18. Вид образцов, применяемых для определения удельной ударной вязкости.

- +а) образцы с прямоугольным надрезом;
- б) образцы с U – образным надрезом;
- в) образцы согласно стандартным требованиям.

19. Влияние ударной вязкости на эксплуатационные характеристики.

- +а) не влияет;



- б) на характеристики прочности;
- в) на характеристики работоспособности.

20. Количественное определение удельной ударной вязкости.

- а) ударным изгибом образцов;
- +б) ударным изгибом согласно стандарту;
- в) ударным изгибом образцов с концентратором.

Таблица 3 – Формируемые компетенции (или их части) при выполнении лабораторных работ и тестовых заданий

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия ПКос-7 Способен к организации выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации	УК-4.5. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях УК-4.6. Проводит академические и профессиональные дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке ПКос-7.1. Способен составить план выполнения научно-исследовательских работ и производить информационный поиск для решения исследовательских задач. ПКос-7.2. Способен к использованию информационных ресурсов и материально-технической базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок с соблюдением нормативных и технических требований. ПКос-7.3. Способен формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.	Защита лабораторной работы (контрольные вопросы)

Таблица 4 – Критерии оценки лабораторной работы

Показатели	Количество баллов	
	минимальное	максимальное
Выполнение лабораторной работы	3	5
Формулировка выводов по результатам исследований	1	2
Ответы на вопросы при защите лабораторной работы	2	3
Итого:	6	10

Таблица 5 – Критерии оценки сформированности компетенций при защите лабораторных работ и выполнении тестовых заданий

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла	соответствует оценке «хорошо» 65-85% от максимального балла	соответствует оценке «отлично» 86-100% от максимального балла
<p>УК-4.5. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях</p> <p>УК-4.6. Проводит академические и профессиональные дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p> <p>ПКос-7.1. Способен составить план выполнения научно-исследовательских работ и производить информационный поиск для решения исследовательских задач.</p> <p>ПКос-7.2. Способен к использованию информационных ресурсов и материально-технической базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок с соблюдением нормативных и технических</p>	<p>Студент правильно выполняет 50-64% тестовых заданий, владеет материалом по теме, выполняет основную часть лабораторной работы, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для более развернутого исследования в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Студент правильно выполняет 65-85% тестовых заданий, при выполнении и защите лабораторных работ с достаточным уровнем самостоятельности, допуская неточности в формулировках: демонстрирует знания методов и способов решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований, умеет формулировать научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности; разрабатывать и обосновывать выбор варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности; проводить информационный поиск для решения исследовательских задач в области испытания материалов; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-</p>	<p>Студент правильно выполняет 86-100% тестовых заданий, при выполнении и защите лабораторных работ грамотно и с высоким уровнем самостоятельности: демонстрирует знания методов и способов решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований, умеет формулировать научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности; разрабатывать и обосновывать выбор варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности; проводить информационный поиск для решения исследовательских задач в области испытания материалов; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике</p>

требований. ПКос-7.3. Способен формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач		экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок; формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	проводимых исследований; систематизировать информацию об опыте решения научно- технических задач в сфере строительства, формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач
--	--	---	---

## **2 ОЦЕНИВАНИЕ ПИСЬМЕННЫХ РАБОТ СТУДЕНТОВ**

### **2.1. Оценивание письменных работ студентов, регламентируемых учебным планом**

Письменные работы учебным планом не регламентированы.

### **2.2. Оценивание письменных работ студентов, не регламентируемых учебным планом**

#### **Реферат**

#### **Тематика рефератов**

Современные понятия о прочности материалов. Теоретическая и реальная прочность металла. Работоспособность, надежность и долговечность металла. Назначение механико-технологических испытаний материалов и принципы их классификации. Понятие о ресурсе эксплуатации материалов и изделий. Основные нормативные документы. Оборудование и методика испытания металла на растяжение. Характеристики упругости, прочности, пластичности материалов, определяемые при растяжении. Диаграммы условных и истинных напряжений и деформаций. Закономерности диаграмм истинных напряжений. Коэффициенты деформационного упрочнения. Сжатие, диаграммы сжатия, показатели механических свойств, определяемые при сжатии. Кручение. Механические характеристики при кручении. Методы определения твердости металла. Методы определения ударной вязкости и ее составляющих. Упругие несовершенства металла. Эффект Баушингера. Схема упругого последействия. Усталость металла. Основные циклы нагружения знакопеременными нагрузками. Диаграмма усталости. Предел выносливости. Характер разрушения при циклическом нагружении. Влияние термической и механической обработки, температуры, химического состава, микроструктуры и других факторов на прочность металла при знакопеременных нагрузках. Ударная вязкости при поперечном изгибе. Определение полной и удельной работы

разрушения. Образцы и материал. Зависимость ударной вязкости от свойств материала и температуры.

Таблица 6 – Формируемые компетенции (или их части)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Оценочные материалы и средства
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия ПКос-7 Способен к организации выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации	УК-4.5. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях УК-4.6. Проводит академические и профессиональные дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке ПКос-7.1. Способен составить план выполнения научно-исследовательских работ и производить информационный поиск для решения исследовательских задач. ПКос-7.2. Способен к использованию информационных ресурсов и материально-технической базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок с соблюдением нормативных и технических требований. ПКос-7.3. Способен формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.	Проверка содержания реферата Защита реферата (собеседование)

Таблица 7 – Критерии оценки реферата

Показатели	Количество баллов	
	минимальное	максимальное
Соблюдение срока выполнения реферата	3	5
Структура и содержание реферата	11	15
Соблюдение правил оформления реферата	3	5
Ответы на вопросы при защите реферата	3	5
Итого:	20	30

Таблица 8 – Критерии оценки сформированности компетенций по реферату

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)		
	на базовом уровне	на повышенном уровне	
	соответствует оценке «удовлетворительно»	соответствует оценке «хорошо»	соответствует оценке

(части компетенции)	50-64% от максимального балла	65-85% от максимального балла	«отлично» 86-100% от максимального балла
<p>УК-4.5. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях</p> <p>УК-4.6. Проводит академические и профессиональные дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p> <p>ПКос-7.1. Способен составить план выполнения научно-исследовательских работ и производить информационный поиск для решения исследовательских задач.</p> <p>ПКос-7.2. Способен к использованию информационных ресурсов и материально-технической базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок с соблюдением нормативных и технических требований.</p> <p>ПКос-7.3. Способен формулировать</p>	<p>владеет материалом по теме, может в достаточном объеме представить изучаемый процесс в реферате, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для более глубокого раскрытия темы реферата</p>	<p>студент с достаточным уровнем самостоятельности, допуская незначительные неточности в формулировках: демонстрирует навыки сбора и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности; навыки ведения академической и профессиональной дискуссии, знает психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию в процессе дискуссии на научные темы; умеет формулировать научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности; использовать информационные ресурсы, представлять научные (научно-технические) результаты в форме публикаций; проводить научные дискуссии</p>	<p>студент грамотно и с высоким уровнем самостоятельности: демонстрирует навыки сбора и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности; навыки ведения академической и профессиональной дискуссии, знает психологические способы оказания влияния и противодействия влиянию в процессе дискуссии на научные темы; умеет формулировать научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности; использовать информационные ресурсы, представлять научные результаты в форме публикаций; систематизировать информацию об опыте решения научно-технических задач в сфере строительства, проводить научные дискуссии</p>

результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.			
--	--	--	--

### **3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине **зачет**.

#### **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

#### **Задания закрытого типа**

**Выберите один правильный вариант ответа:**

**Как изменяется структура материалов при его нагружении?**

- увеличивается зернистость
- +уменьшается зернистость
- остается без изменений

#### **Задания открытого типа**

*Дополните*

**Определение величин напряжений при модельных испытаниях материалов осуществляется \_\_\_\_\_**

Ответ: по масштабу сил

*Дополните*

**Основное определение понятия «предел выносливости» – это \_\_\_\_\_.**

Ответ: наибольшее максимальное напряжение при базовом числе циклов

*Дайте развернутый ответ на вопрос:*

**Дайте определение твердости металлов**

**Правильный ответ:** Способность сопротивляться пластическим деформациям

*Дополните*

**Наиболее опасный цикл при циклическом нагружении \_\_\_\_\_**

Ответ: симметричный

ПКос-7 Способен к организации выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации

#### **Задания закрытого типа**

**Выберите один правильный вариант ответа:**

**Дайте определение упругости материалов**

- способность деформироваться
- способность не разрушаться

+способность возвращаться в исходное состояние

**Выберите один правильный вариант ответа:**

**Наиболее опасный цикл при циклическом нагружении**

пульсационный

+симметричный

знакопеременный

**Задания открытого типа**

**Дайте развернутый ответ на вопрос:**

**Дать определение «физического» предела текучести**

**Правильный ответ:** «Физический» предел текучести — это постоянное напряжение при переменной деформации

**Дополните**

**Как определяют удельную ударную вязкость при изгибе:** \_\_\_\_\_

Ответ: изломом образцов

**Дополните**

**Что понимают под индентором при испытаниях на твердость** \_\_\_\_\_

Ответ: тетраэдр

**Дополните**

**Методы определения твердости, служащие для оценки больших пластических деформаций — это** \_\_\_\_\_

Ответ: метод царапания

**Дополните**

**Перечислите основные виды технологических испытаний** \_\_\_\_\_

Ответ: твердость, вязкость, вязкость разрушения

**Дополните**

**Цель расчета при циклических нагружениях —** \_\_\_\_\_

Ответ: определение предельного числа циклов

Окончательные результаты обучения (формирования компетенций) определяются посредством перевода баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, в оценки: базовый уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценке «зачтено» (50-100 рейтинговых баллов).

Таблица 9 – Критерии оценки сформированности компетенций для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
УК-4.5. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	Студент показал знания методов и способов решения исследовательских задач по

<p>УК-4.6. Проводит академические и профессиональные дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p> <p>ПКос-7.1. Способен составить план выполнения научно-исследовательских работ и производить информационный поиск для решения исследовательских задач.</p> <p>ПКос-7.2. Способен к использованию информационных ресурсов и материально-технической базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок с соблюдением нормативных и технических требований.</p> <p>ПКос-7.3. Способен формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.</p>	<p>тематике проводимых исследований; умения формулировать научно-технические задачи; разрабатывать и обосновывать выбор варианта решения научно-технической задачи; организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить информационный поиск для решения исследовательских задач в области испытания материалов; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований; формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач; систематизировать информацию об опыте решения научно-технических задач в сфере строительства</p>
--	--



## 4 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПОВТОРНОЙ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

Фонд оценочных средств для проведения повторной промежуточной аттестации формируется из числа оценочных средств по темам, которые не освоены студентом.

*Примечание:*

Дополнительные контрольные испытания проводятся для студентов, набравших менее **50 баллов** (в соответствии с «Положением о модульно-рейтинговой системе»).

Таблица 10 – Критерии оценки сформированности компетенций для повторной промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	соответствует оценке «зачтено» 50-100% от максимального балла
<p>УК-4.5. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях</p> <p>УК-4.6. Проводит академические и профессиональные дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p> <p>ПКос-7.1. Способен составить план выполнения научно-исследовательских работ и производить информационный поиск для решения исследовательских задач.</p> <p>ПКос-7.2. Способен к использованию информационных ресурсов и материально-технической базы по тематике проводимых исследований и (или) разработок с соблюдением нормативных и технических требований.</p> <p>ПКос-7.3. Способен формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач.</p>	<p>Студент прошел контрольные испытания по темам, не освоенным в течении семестра, показал знания методов и способов решения исследовательских задач по тематике проводимых исследований; умения формулировать научно-технические задачи; разрабатывать и обосновывать выбор варианта решения научно-технической задачи; организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить информационный поиск для решения исследовательских задач в области испытания материалов; использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базы по тематике проводимых исследований; формулировать результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач; систематизировать информацию об опыте решения научно-технических задач в сфере строительства</p>