

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Волхонов Михаил Геннадьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.07.2025 15:33:33

Уникальный программный ключ:

40a6db1879d6a9ee29ee8ee04b2f95c4614a0978

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ  
декан инженерно-технологического факультета

\_\_\_\_\_ М.А. Иванова

**Фонд  
оценочных средств по дисциплине**

**МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Экономика и управление в агроинженерии

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Срок освоения ОПОП ВО 4 года

Караваево 2025

Фонд оценочных средств предназначен для оценивания сформированности компетенций по дисциплине "Материаловедение"

Разработчик:  
доцент Петрюк И.П. \_\_\_\_\_

Утвержден на заседании кафедры  
ремонта и основ конструирования машин      протокол № 8 от 23.04.2025 г.

Заведующий кафедрой  
Курбатов А.Е. \_\_\_\_\_

Согласовано:  
Председатель методической комиссии  
инженерно-технологического факультета

Трофимов М.А. \_\_\_\_\_  
протокол № 5 от 13.05.2025 г.

## Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 1

Модуль дисциплины	Формируемые компетенции или их части	Оценочные материалы и средства	Количество
<b>Модуль. 1. Материаловедение</b>			
Механические свойства материалов Кристаллическое строение металлов	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Тестирование	30
Характеристика металлических сплавов		Тестирование	10
Диаграмма состояния железо-углерод Стали Чугуны		Тестирование	35
Термическая обработка стали	ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ИДЗ № 1	25
Химико-термическая обработка стали		Тестирование	40
Цветные металлы и сплавы	ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИДЗ № 2	25
Сплавы с особыми свойствами		Тестирование	10
Неметаллические материалы		ИДЗ № 3	10
		Тестирование	20
		Тестирование	10
		Тестирование	10

# **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-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий. ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	<b>Модуль 1. Материаловедение</b>  ИД-1ук-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2ук-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3ук-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4ук-1 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. ИД-5ук-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности. ИД-1опк-5 Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники.	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)  Тестирование

## **Оценочные материалы и средства для проверки сформированности компетенций**

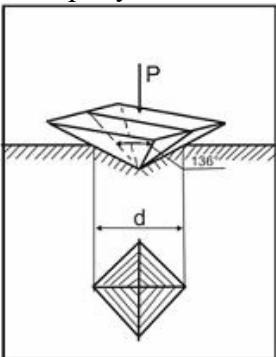
### **Модуль 1. Материаловедение**

#### **Компьютерное тестирование (ТСк)**

##### **Раздел № 1. Механические свойства материалов Кристаллическое строение металлов**

*(Выберите один правильный вариант ответа)*

1 На рисунке показана схема измерения твёрдости по методу...



+Виккерса

Роквелла

Шора

Бринелля

2 В основе определения твердости по Роквеллу лежит определение:

+определения глубины отпечатка наконечника после снятия основной нагрузки;

отношения приложенной к стальному шарику нагрузки к площади поверхности лунки;

отношения приложенной к алмазной пирамиде нагрузки к площади поверхности отпечатка;

диаметра отпечатка;

3 Определение твердости по Бринеллю сводится к определению:

определения глубины отпечатка наконечника после снятия основной нагрузки;

+отношения приложенной к стальному шарику нагрузки к площади поверхности лунки;

отношения приложенной к алмазной пирамиде нагрузки к площади поверхности отпечатка;

диаметра отпечатка;

4 Определение твердости по Виккерсу сводится к определению:

определения глубины отпечатка наконечника после снятия основной нагрузки;

отношения приложенной к стальному шарику нагрузки к площади поверхности лунки;

+отношения приложенной к алмазной пирамиде нагрузки к площади поверхности отпечатка;

диаметра отпечатка;

5 Зависимость между твердостью НВ и прочностью:

+Прямая, с коэффициентом 0,3-0,36

Обратная, с коэффициентом 3-4

Логарифмическая

Кубическая

6 При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале А индикатором является:

- Стальной шарик диаметр 10 мм
- +Алмазный конус
- Алмазная пирамида
- Стальной шарик диаметром 1,58 мм

7 При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале В индикатором является:

- Стальной шарик диаметр 10 мм
- Алмазный конус
- Алмазная пирамида
- +Стальной шарик диаметром 1,58 мм

8 При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале С индикатором является:

- Стальной шарик диаметр 10 мм
- +Алмазный конус
- Алмазная пирамида
- Стальной шарик диаметром 1,58 мм

9 При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале В используется основная нагрузка:

- +90 кгс
- 3000 кгс
- 1500 кгс
- 50 кгс
- 140 кгс

10 При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале С используется основная нагрузка:

- 90 кгс
- 3000 кгс
- 1500 кгс
- 50 кгс
- +140 кгс

11 При использовании метода Роквелла для измерения твердости по шкале А используется основная нагрузка:

- 90 кгс
- 3000 кгс
- 1500 кгс
- +50 кгс
- 140 кгс

12 Обозначение 180HB<sub>2,5/187,5/30</sub> означает:

+Что при диаметре шарика 2,5 мм, нагрузке 187,5 кгс, времени выдержки 30 с число твердости по Бринеллю составило 180

Что при диаметре шарика 30 мм, нагрузке 187,5 кгс, времени выдержки 2,5 с число твердости по Бринеллю составило 180

Число твердости по Роквеллу по шкале В составило 180

Число твердости по Виккерсу составило 180 получено при нагрузке 2,5 кгс, приложенной в течении 30 с

14 Способ испытания на твердость, основанный на вдавливании четырехгранной алмазной пирамиды это:

+Определение твердости по Виккерсу

Определение твердости по Бринеллю

Определение твердости по Шору

Определение твердости по Роквеллу

15 Явление наклена приводит к:

+Повышению механических характеристик стали

Понижению механических характеристик металла

Изменению химического состава стали

Увеличению ферритного зерна

16 Показатели прочности характеризуются...

Относительным удлинением, относительным сужением;

+Пределом прочности, пределом текучести;

Твердостью;

Работой затрачиваемой на ударный излом образца;

17 Показатели пластичности характеризуются...

+Относительным удлинением , относительным сужением;

Пределом прочности, пределом текучести;

Твердостью;

Работой затрачиваемой на ударный излом образца;

18 Показатель ударной вязкости характеризуются...

Относительным удлинением , относительным сужением;

Пределом прочности, пределом текучести;

Твердостью;

+ Работой затрачиваемой на ударный излом образца;

19 Предел пропорциональности это ...

+Максимальное напряжение до которого деформация увеличивается прямо пропорционально нагрузке (действует закон Гука);

Максимальное напряжение до которого сохраняются упругие свойства (нет остаточной деформации);

Наименьшее напряжение при котором в материале происходит заметное удлинение без увеличения нагрузки (материал течет);

Наибольшее напряжение которое материал выдерживает без разрушения, соответствующее наибольшей нагрузке

20 Предел упругости это ...

Максимальное напряжение до которого деформация увеличивается прямо пропорционально нагрузке (действует закон Гука);

+Максимальное напряжение до которого сохраняются упругие свойства (нет остаточной деформации);

Наименьшее напряжение при котором в материале происходит заметное удлинение без увеличения нагрузки (материал течет);

Наибольшее напряжение которое материал выдерживает без разрушения, соответствую-

щее наибольшей нагрузке

21 Предел текучести это ...

Максимальное напряжение до которого деформация увеличивается прямо пропорционально нагрузке (действует закон Гука);

Максимальное напряжение до которого сохраняются упругие свойства (нет остаточной деформации);

+Наименьшее напряжение при котором в материале происходит заметное удлинение без увеличения нагрузки (материал течет);

Наибольшее напряжение которое материал выдерживает без разрушения, соответствующее наибольшей нагрузке

22 Предел прочности (временное сопротивление) это ...

Максимальное напряжение, до которого деформация увеличивается прямо пропорционально нагрузке (действует закон Гука);

Максимальное напряжение до которого сохраняются упругие свойства (нет остаточной деформации);

Наименьшее напряжение при котором в материале происходит заметное удлинение без увеличения нагрузки (материал течет);

+Наибольшее напряжение которое материал выдерживает без разрушения, соответствующее наибольшей нагрузке

23 Относительное удлинение это ...

+Отношение увеличения длины образца (абсолютного удлинения) к первоначальной длине образца

Разность между длиной образца после разрыва и первоначальной длиной

Отношение уменьшения площади поперечного сечения образца (абсолютного сужения) к первоначальной площади поперечного сечения образца

Разность между первоначальной площадью поперечного сечения образца и площадью поперечного сечения образца после разрыва

24 Относительное сужение это ...

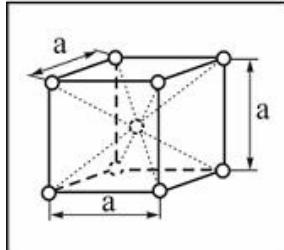
Отношение увеличения длины образца (абсолютного удлинения) к первоначальной длине образца

Разность между длиной образца после разрыва и первоначальной длиной

+ Отношение уменьшения площади поперечного сечения образца (абсолютного сужения) к первоначальной площади поперечного сечения образца

Разность между первоначальной площадью поперечного сечения образца и площадью поперечного сечения образца после разрыва

25 Кристаллическая решетка, элементарная ячейка которой представлена на рисунке, называется...



тетрагональной  
примитивной кубической  
гранецентрированной кубической

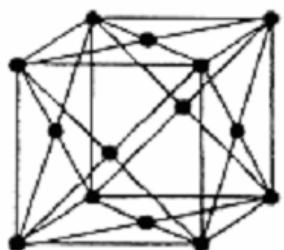
+ объемно-центрированной кубической

26 Дислокация является дефектом...  
поверхностным  
точечным  
+ линейным  
объемным

27 Вакансия является дефектом...  
линейным  
поверхностным  
объемным  
+ точечным

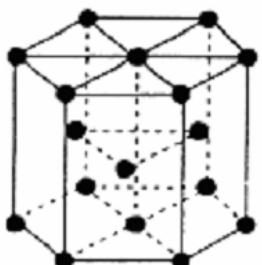
28 Минимальный объем кристалла, при трансляции (последовательном перемещении) которого вдоль координатных осей можно воспроизвести всю решетку, называется...  
блоком  
кластером  
+ элементарной ячейкой  
моноцирсталлом

29 Кристаллическая решетка, элементарная ячейка которой представлена на рисунке, называется...



тетрагональной  
примитивной кубической  
+ гранецентрированной кубической  
объемно-центрированной кубической

30 Кристаллическая решетка, элементарная ячейка которой представлена на рисунке, называется...



+тетрагональной плотноупакованной  
примитивной кубической  
гранецентрированной кубической  
объемно-центрированной кубической

## Раздел № 2. Характеристика металлических сплавов (Выберите один правильный вариант ответа)

1 Что называется твердым раствором:

- +При кристаллизации разнородные атомы образуют общую кристаллическую решетку, растворяясь друг в друге в твердом состоянии
- При кристаллизации разнородные атомы необразуют общую кристаллическую решетку, каждый металл будет иметь свою кристаллическую решетку
- При кристаллизации разнородные атомы образуют общую кристаллическую решетку путем диффузионного смешивания твердого металла и газообразного элемента
- При кристаллизации разнородные атомы соединяются в определенной пропорции образуя новые вещества

2 Какими параметрами характеризуется линия ликвидуса:

- Температурой конца кристаллизации
- +Температурой начала кристаллизации
- Минимальным содержанием одного компонента в другом
- Максимальным содержанием одного компонента в другом

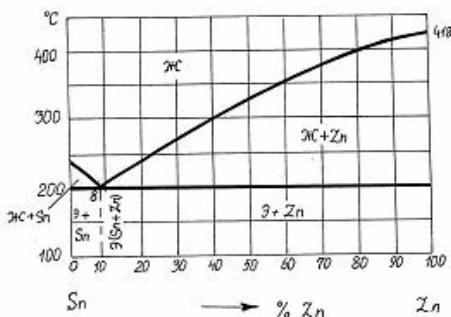
3 Какая диаграмма является диаграммой II типа?

- Оба компонента неограниченно растворимы друг в друге в жидком состоянии, а при кристаллизации образуют устойчивое химическое соединение
- Оба компонента неограниченно растворимы друг в друге в жидком состоянии, обладают ограниченной растворимостью в твердом состоянии и не образуют химических соединений
- +Оба компонента неограниченно растворимы в жидком и твердом состояниях и не образуют химических соединений
- Оба компонента неограниченно растворимы друг в друге в жидком состоянии, а в твердом образуют механическую смесь

4 Что называют фазой системы:

- +Однородная часть системы, отделенная от остальных частей поверхностью раздела
- Неоднородная часть системы, отделенная от остальных частей поверхностью раздела
- Часть системы, отделенная от остальных частей поверхностью раздела

5 Фазовый состав сплава, содержащего 40%Sn и 60% Zn, при температуре 300°C:



механическая смесь кристаллов Zn и Sn

- + жидкая фаза и кристаллы Zn
- жидкая фаза и кристаллы Sn
- жидкая фаза

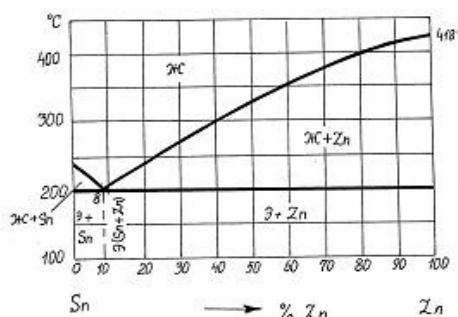
6 Эвтектика представляет собой...

- + смесь двух фаз, образующихся в результате одновременной кристаллизации из жидкого раствора
- химическое соединение определенного состава, кристаллическая решетка которого отличается от решеток исходных веществ
- смесь жидкой и твердой фаз
- твердый раствор определенного состава

7 Линия начала кристаллизации на диаграмме состояния – это линия...

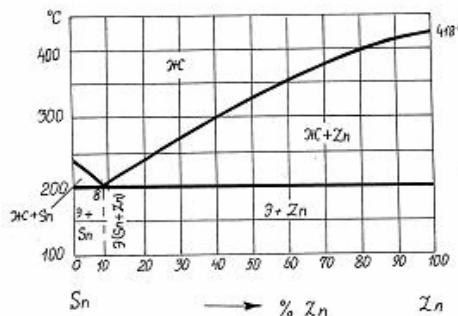
- + ликвидус
- солидус
- эвтектического превращения
- эвтектоидного превращения

8 Сплав состава 40% Zn + 60% Sn кристаллизуется в интервале температур...



$$\begin{aligned} &(418-200)^0\text{C} \\ &(355-200)^0\text{C} \\ &+ (300-200)^0\text{C} \\ &(418-240)^0\text{C} \end{aligned}$$

9 Фазовый состав сплава 70% Zn + 30% Sn при температуре  $300^0\text{C}$  -



- эвтектика + кристаллы Sn
- расплав
- + расплав + кристаллы Zn
- эвтектика ( $\text{Zn} + \text{Sn}$ ) + кристаллы Zn

10 Система это...

- + совокупность фаз, находящихся в равновесии при определенных внешних условиях (температуре, давлении);
- Однородная часть системы, отделенная от остальных частей поверхностью раздела
- Неоднородная часть системы, отделенная от остальных частей поверхностью раздела

**Раздел № 3. Диаграмма состояния железо-углерод Стали Чугуны**  
*(Выберите один правильный вариант ответа)*

1 Эвтектическое превращение заключается в ...

аустенит с содержанием углерода 0,8% распадается на смесь пластинок феррита и цементита при температуре 727С

+ из жидкого сплава с содержанием углерода 4,3% одновременно кристаллизуется аустенит и цементит при температуре 1147С

из жидкого сплава и феррита образуется смесь феррита и аустенита

при понижении температуры происходит перестроение кристаллической решетки аустенита образуется феррит

при понижении температуры из аустенита выделяется избыточный углерод и образует цементита

2 Аустенит – это...

смесь аустенита и цементита

твердый раствор внедрения углерода вальфа железе

химическое соединение железа с углеродом

+ твердый раствор внедрения углерода вгамма железе

3 Структура сплава с содержанием углерода 4,3% при нормальной температуре  
перлит + феррит

+ ледебурит

ледебурит + перлит + цементит вторичный

перлит

перлит + цементит вторичный

ледебурит + цементит (первичный и вторичный)

4 Эвтектоидное превращение заключается в ...

из жидкого сплава и феррита образуется смесь феррита и аустенита

при понижении температуры из аустенита выделяется избыточный углерод и образует цементита

при понижении температуры происходит перестроение кристаллической решетки аустенита образуется феррит

из жидкого сплава с содержанием углерода 4,3% одновременно кристаллизуется аустенит и цементит при температуре 1147С

+ аустенит с содержанием углерода 0,8% распадается на смесь пластинок феррита и цементита при температуре 727С

5 Наиболее мягкой и пластичной фазой железоуглеродистых сплавов при комнатной температуре является...

цементит

аустенит

перлит

+ феррит

6 Эвтектоидные стали имеют структуру при комнатной температуре

перлит + цементит II

перлит + феррит

ледебурит + перлит + цементит II

+ перлит

7 Доэвтектоидные стали имеют структуру при комнатной температуре  
перлит  
ледебурит + перлит + цементит II  
перлит + цементит II  
+ перлит + феррит

8 Содержание углерода в заэвтектоидных сталях составляет...  
(0,02 -0,80)%  
+ (0,80-2,14)%  
(2,14 -4,30)%  
(4,30-6,67)%

9 Заэвтектоидные стали имеют структуру при комнатной температуре  
перлит  
ледебурит + перлит + цементит II  
+ перлит + цементит II  
перлит + феррит

10 Содержание углерода в чугуне  
более 6,67%C  
более 4,3%C  
+ более 2,14%C  
менее 2,14%C

11 Цементит – это...  
твердый раствор внедрения углерода в железе  
смесь феррита и цементита  
смесь аустенита и цементита  
+ химическое соединение железа с углеродом

12 При температуре выше 727°C ледебурит представляет собой  
смесь феррита и цементита  
твердый раствор внедрения углерода в железе  
+ смесь аустенита и цементита эвтектического состава  
химическое соединение железа с углеродом

13 Содержание углерода в доэвтектоидных сталях составляет...  
Варианты ответов:  
+ (0,02 -0,80)%  
(4,30-6,67)%  
(0,80-2,14)%  
(2,14 -4,30)%

14 Феррит имеет кристаллическую решетку...  
ГЦК  
гексагональную плотноупакованную  
тетрагональную  
+ ОЦК

15 Предельная растворимость углерода в гамма-железе равна при температуре 1147C:  
0,025%

0,4%  
0,8%  
+2,14%  
6,6%

16 Предельная растворимость углерода в альфа-железе равна при температуре 727С:  
+0,025%  
0,4%  
0,8%  
2,14%  
6,6%

17 Структура эвтектического белого чугуна при комнатной температуре  
+ ледебурит (цементит+перлит)  
ледебурит (цементит+перлит), цементит  
ледебурит (цементит+перлит), цементит вторичный, перлит  
перлит, цементит вторичный

18 Структура доэвтектического белого чугуна при комнатной температуре  
ледебурит (цементит+перлит)  
ледебурит (цементит+перлит), цементит  
+ ледебурит (цементит+перлит), цементит вторичный, перлит  
перлит, цементит вторичный

### *Стали*

1 Сталь марки У12 относится:  
К технически чистому железу  
Доэвтектоидной стали  
+Заэвтектоидной стали  
Эвтектоидной стали

2 Сталь марки 45Ш относится к сталям:  
Обыкновенного качества  
Качественным сталям  
Высококачественным сталям  
+Особо высоко качественным

3 Сталь марки 40А относится к сталям:  
Обыкновенного качества  
Качественным сталям  
+Высококачественным сталям  
Особо высоко качественным

4 Саль марки А40 характерна добавками:  
+Серы  
Никеля  
Хрома  
Титана  
Марганца

5 В маркировке БСтбкп цифра указывает:

Содержание углерода  
Степень раскисления  
Содержание углерода  
Предел прочности материала  
Предел текучести материала  
+Номер марки

6 В маркировке ВСт4сп первая буква указывает:

Качество стали  
Поставку по механическим свойствам  
Поставку по химическим свойствам  
Сталь высокого качества  
+Поставку по механическим свойствам и химическому составу

7 В маркировке Р6М5 цифра 6 указывает:

Содержание углерода в сотых долях процента  
Содержание углерода в десятых долях процента  
Содержание вольфрама в сотых долях процента  
+Содержание вольфрама в процентах  
Порядковый номер стали

8 По назначению сталь 55С2 является...

строительной  
+ рессорно-пружинной  
машиностроительной улучшаемой  
инструментальной

9 Из нижеперечисленных сталей пружинной является...

У12  
+ 60С2А  
30ХГСА  
15кп

10 Среднеуглеродистой является сталь...

У8А  
+ 40ХН2МА  
20  
Р18

11 Машиностроительной улучшаемой является сталь ...

Х12М  
У7  
+ 40Х  
12ХН3А

12 Коррозионностойкой является сталь...

40Х  
У10А  
18ХГТ  
+ 12Х18Н10Т

### *Чугуны*

- 1 Более высокой прочностью обладает серый чугун с основой...  
существенных различий нет.  
ферритной  
+ перлитной  
феррито-перлитной

- 2 Чугун при выплавке модифицируют для...  
изменения структуры основы  
+ изменения формы графитовых включений  
повышения коррозионной стойкости  
измельчения зерна

- 3 Содержание углерода в чугуне...  
от 0,8 до 2,14%  
менее 2,14%  
более 4,3%  
+ более 2,14%

- 4 Форма графитовых включений в ковком чугуне...  
дендритная  
+ хлопьевидная  
глобулярная  
пластиначатая

- 5 В чугуне марки ВЧ 60 углерод находится в виде...  
цементита  
пластиначатого графита  
хлопьевидного графита  
+ шаровидного графита

### **Раздел № 4. Термическая обработка стали** *(Выберите один правильный вариант ответа)*

#### *Основы термической обработки*

- 1 Пересыщенный твердый раствор углерода в а-железе, полученный при охлаждении аустенита со скоростью, большей критической, называется...  
+ мартенситом  
перлитом  
цементитом  
ферритом

- 2 Критическая скорость охлаждения при закалке – это...  
минимальная скорость охлаждения, необходимая для получения трооститной структуры  
минимальная скорость охлаждения, необходимая для фиксации аустенитной структуры  
максимальная скорость охлаждения, при которой аустенит еще распадается на структуры перлитного типа  
+ минимальная скорость охлаждения, необходимая для получения мартенситной структуры

3 При медленном охлаждении эвтектоидной стали аустенит превращается в...

- + перлит
- троостит
- бейнит
- мартенсит

4 Наибольшей твердостью обладает феррито-цементитная смесь типа...

- пластиначатого перлита
- зернистого перлита
- троостита
- + сорбита

5 Наиболее тонкодисперсной является феррито-цементитная смесь типа...

Варианты ответов:

- зернистого перлита
- троостита
- пластиначатого перлита
- + сорбита

6 Образование структуры троостита происходит при изотермическом распаде аустенита в диапазоне температур

- 1000-1200
- 600-700
- 600-650
- +500-550

7 Образование структуры бейнита происходит при изотермическом распаде аустенита в диапазоне температур:

- 1000-1200
- 600-700
- +250-400
- 500-550

8 Образование структуры перлита происходит при изотермическом распаде аустенита в диапазоне температур:

- 1000-1200
- +650-700
- 250-400
- 500-550

9 Расположите данные структуры в порядке возрастания их дисперсности:

- 4.1 перлит
- 4.2 сорбит
- 4.3 троостит
- 4.4 мартенсит

10 При низкотемпературном отпуске мартенсит закалки превращается в

- + мартенсит отпуска
- сорбит отпуска
- троостит

### *Закалка и отпуск стали*

1 При проведении закалки скорость охлаждения должна быть...  
менее 300 град/сек  
более 150 град/сек  
любой  
+ больше критической

2 Полную закалку используют обычно для сталей...  
инструментальных  
заэвтектоидных  
высоколегированных  
+ доэвтектоидных

3 Углеродистые стали при закалке охлаждают ...  
с печью  
в масле  
+ в воде  
на воздухе

4 Доэвтектоидные стали для полной закалки нагревают выше критических точек  
 $A_{c1}$   
+  $A_{c3}$   
 $A_{cm}$   
 $A_{c2}$

5 Высокий отпуск применяют для ...  
мерительного инструмента  
+ осей автомобилей  
режущего инструмента  
пружин и рессор

6 Твердость  $HR_C$  закаленной эвтектоидной стали составляет:  
50-55  
+60-64  
40-45  
30-40

7 Критическая скорость закалки:  
+минимальная скорость охлаждения, при которой образуется структура мартенсита  
максимальная скорость охлаждения в данном охладителе  
скорость охлаждения, при которой образуется структура бейнита  
скорость охлаждения, при которой образуется структура сорбита

8 Мартенсит представляет собой:  
+перенасыщенный твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе  
твердый раствор углерода в  $\alpha$ -железе  
твердый раствор углерода в  $\gamma$ -железе  
феррито-цементитную смесь  
карбид железа

9 Интервал закалочных температур для полной закалки доэвтектоидных сталей расположено

гается:

- +на 30-50°C выше линии Ac3 (GS)
- находиться между линиями GS и PS
- быть ниже линии PS
- на 100-150°C выше линии GS (Ac3)

10 При неполной закалке структура доэвтектоидных сталей состоит из:

- +феррита и мартенсита
- цементита и мартенсита
- мартенсита
- феррита и перлита
- аустенита

11 При неполной закалке структура заэвтектоидных сталей состоит из:

- феррита и мартенсита
- +цементита и мартенсита
- мартенсита
- феррита и перлита
- аустенита

12 Для снижения внутренних напряжений в закаливаемой детали применяют:

- охлаждение в воде;
- местную закалку;
- +закалку в двух средах

13 Проектируемость это:

- +способность стали получать закаленный слой на определенную глубину
- максимальное значение твердости, которое приобретается в результате закалки
- значением предела прочности после закалки
- максимальный диаметр заготовки, при котором закалка происходит насеквость в данном охладителе

14 Для закалки образца насеквость в данном охладителе необходимо выполнение следующего условия:

- +диаметр образца был меньше или равен критическому диаметру
- диаметр образца был больше критического диаметра
- закалка производилась в воде
- скорость охлаждения в центре заготовки были ниже критической

15 Изотермическую закалку производят:

- +в соляных ваннах при температуре 250-400 С до полного распада аустенита с последующим охлаждением на воздухе
- в воде до температуры 300-400С с последующим охлаждением в масле
- на воздухе с последующим погружением в охладитель
- в закалочной среде с последующим охлаждением на воздухе

16 Целью местной закалки является:

- +получение высокой твердости в определенном месте детали
- снятие внутренних напряжений в детали
- снятие наклепа в определенном месте детали
- получение высокой пластичности в определенном месте детали
- нагрев детали с последующим охлаждением на воздухе

17 При закалке сталей высокую скорость охлаждения необходимо получить в интервале:  
+наименьшей устойчивости аустенита 400-650 С  
во всем интервале температур  
в диапазоне температур 650-700С  
в мартенситном интервале 200-300С

18 Наличие в структуре закаленной заэвтектоидной стали избыточного цементита:  
+повышает износостойчивость стали и не снижает ее твердости  
снижает твердость стали, но повышает износостойчивость  
снижает твердость стали  
нежелательное явление так как при этом закалка будет неполной

19 Расположите данные закалочные среды в порядке возрастания скоростей охлаждения:  
8.1 воздух  
8.2 машинное масло  
8.3 вода  
8.4 раствор NaCl в воде

20 Заэвтектоидные стали для полной закалки нагревают выше критических точек  
+  $A_{c1}$   
 $A_{c3}$   
 $A_{cm}$   
 $A_{c2}$

#### *Отжиг и нормализация стали*

1 Неполный отжиг заэвтектоидных сталей проводят при температурах...  
1100-1200  $^0\text{C}$   
660-680  $^0\text{C}$   
+ 750-780  $^0\text{C}$   
160-180  $^0\text{C}$

2 Нормализация отличается от отжига...  
температурой нагрева  
продолжительностью выдержки  
+ скоростью охлаждения  
скоростью нагрева

3 Гомогенизирующий отжиг применяют с целью...  
+ устранения химической неоднородности сплавов  
снятия наклепа после холодной пластической деформации  
устранения крупнозернистой структуры  
получения зернистого перлита

4 Для устранения наклепа после холодной пластической деформации применяют...  
гомогенизирующий отжиг  
+ рекристаллизационный отжиг  
нормализацию  
закалку

5 Структура стали 40 после полного отжига - ...

цементит + перлит  
+ феррит + перлит  
перлит  
мартенсит

*Отпуск стали*

- 1 Отпуском стали называется
  - + Нагрев закаленной стали ниже критической точки  $Ac_1$  с последующей выдержкой
  - Нагрев стали на 30-50 выше критической точки  $Ac_1$  с последующей выдержкой и быстрым охлаждением
  - Нагрев стали на 30-50 выше критической точки  $Ac_1$  с последующей выдержкой и медленным охлаждением
  - Нагрев стали на 30-50 выше критической точки  $Ac_3$  с последующей выдержкой и быстрым охлаждением
- 2 Низкотемпературный отпуск проводят в интервале температур:
  - + 150...200C
  - 350...450C
  - 550..650C
  - 750...800C
- 3 Среднетемпературный отпуск проводят в интервале температур:
  - 150...200C
  - + 350...450C
  - 550..650C
  - 750...800C
- 4 Высоко температурный отпуск проводят в интервале температур:
  - 150...200C
  - 350...450C
  - + 550..650C
  - 750...800C
- 5 Низкотемпературный отпуск применяют для:
  - + режущего и мерительного инструмента
  - пружин и рессор
  - деталей машин подверженных высоким напряжениям и ударным нагрузкам

**Раздел № 5. Химико-термическая обработка стали**  
*(Выберите один правильный вариант ответа)*

- 1 Насыщение поверхностного слоя углеродом называется...
  - улучшением
  - нормализацией
  - + цементацией
  - цианированием
- 2 Цементации подвергают стали...
  - любые

высокоуглеродистые  
+ низкоуглеродистые  
среднеуглеродистые

3 Цементацию проводят с целью...

повышения твердости и износостойкости поверхностного слоя  
+ повышения содержания углерода  
получения мелкозернистой структуры сердцевины  
увеличения пластичности поверхностного слоя

4 Одним из видов диффузационной металлизации является...

+ хромирование  
цементация  
цианирование  
азотирование

5 Алитирование – это насыщение поверхностного слоя металла...

+ алюминием  
азотом  
углеродом  
кремнием

6 Силлицирование – это насыщение поверхностного слоя металла...

алюминием  
азотом  
углеродом  
+ кремнием

7 Азотирование – это насыщение поверхностного слоя металла...

алюминием  
+ азотом  
углеродом  
кремнием

8 Цианирование (нитроцементация) – это насыщение поверхностного слоя металла...

алюминием  
+ совместно углеродом и азотом  
углеродом  
кремнием

9 Среду в которой проводят цементацию называют

+ карбюризатором  
закалочной средой  
модификатором

10 Цементации подвергаются стали

+ 18ХГТ, 15Х, 20Х  
40Х13  
У10

**Раздел № 6. Цветные металлы и сплавы**  
*(Выберите один правильный вариант ответа)*

1 Сплав марки БрА5 – это...

- алюминиевый сплав, содержащий 5% бериллия
- + алюминиевая бронза, содержащая 5% алюминия
- быстрорежущая сталь, содержащая 5% вольфрама
- высококачественная сталь, легированная неодимом и бором

2 Название и химический состав сплава марки ЛК80-3:

- литейный алюминиевый сплав; содержит примерно 80 % алюминия, 17 % меди и 3 % кремния
- латунь; содержит примерно 80 % цинка, 3 % кадмия, остальное - медь
- литейная эвтектоидная сталь; содержит примерно 0,8 % углерода и 3 % кобальта
- + латунь; содержит примерно 80 % меди, 17 % цинка и 3 % кремния

3 Название и химический состав сплава марки Л62:

- литейный алюминиевый сплав, содержащий 62 % алюминия
- сплав бронзы с медью, содержащий 62 % бронзы
- + латунь, содержащая 62 % меди и 38% цинка
- литейная сталь, содержащая 0,62 % углерода

4 Сплав меди с цинком называется ...

- бронзой
- + латунью
- мелхиором
- силумином

5 Число 59 в марке латуни Л59 обозначает...

- содержание олова, %
- содержание цинка, %
- предел прочности при растяжении, кгс/мм<sup>2</sup>
- + содержание меди, %

6 Сплавы системы Al – Mg являются...

- литейными
- деформируемыми, упрочняемыми термической обработкой
- + деформируемыми, не упрочняемыми термической обработкой
- жаропрочными

7 Дюралюмины – это сплавы системы...

- Al – Mg
- + Al – Cu – Mg
- Al – Si
- Al – Cu – Ni – Fe

8 Дюралюмины превосходят чистый алюминий по...

- + прочности
- электропроводности
- теплопроводности
- коррозионной стойкости

9 Силумины относятся к сплавам ...

- деформируемым
- антифрикционным
- + литейным
- жаропрочным

10 Силуминами называются сплавы алюминия с ...

- магнием
- железом
- + кремнием
- медью

## **Раздел № 7. Сплавы с особыми свойствами**

(Выберите один правильный вариант ответа)

### *Материалы с особыми электрическими свойствами*

1 Материалами для изоляции токопроводящих частей являются...

- проводники
- + диэлектрики
- полупроводники
- магнитные

2 Высоким удельным электрическим сопротивлением обладают...

- проводники
- полупроводники
- чистые металлы
- + диэлектрики

3 Наиболее часто применяемыми металлами высокой проводимости являются...

- + Cu и Al
- Fe и Sn
- Zn и Ni
- Pb и Sn

4 Для изготовления выпрямителей используют...

- проводники
- диэлектрики
- + полупроводники
- магниты

5 Диэлектрики относятся к одной из следующих групп материалов:

- конструкционные материалы
- + электротехнические материалы
- триботехнические материалы
- инструментальные материалы
- технологические материалы

### *Материалы с особыми магнитными свойствами*

- 1 Ферромагнитные материалы обладают структурой...  
мартенситной  
+ доменной  
кристаллической  
синтетической
- 2 Магнитные материалы, способные легко намагничиваться при приложении электрического поля и размагничиваться при снятии, называются...  
проводниками  
немагнитными  
+ магнитомягкими  
диэлектриками
- 3 Пермаллоями называются сплавы на основе...  
+ Ni и Fe  
Fe и Cr  
Ni и Cr  
Р и Fe
- 4 Магнитными свойствами обладают...  
Al, Mg  
+ Co, Fe  
Ti, W  
Au, Ag
- 5 Ферромагнетики относятся к одной из следующих групп материалов:  
инструментальные материалы  
триботехнические материалы  
+ электротехнические материалы  
конструкционные материалы  
материалы специального назначения

## **Раздел № 8. Неметаллические материалы** *(Выберите один правильный вариант ответа)*

### *Пластмассы*

- 1 К термореактивным полимерам относится...  
полиэтилен  
поливинилхлорид  
+ фенолоформальдегидная смола  
полистирол
- 2 Отвреждение реактопластов – это...  
+ взаимодействие мономеров по функциональным группам с образованием макромолекул полимера и побочных низкомолекулярных продуктов  
реакция «сшивания макромолекул» каучука поперечными связями  
окислительная деструкция макромолекул полимера  
реакция соединения молекул мономера в полимерную цепь
- 3 Слоистый пластик на основе фенолоформальдегидной смолы с наполнителем из бумаги

называется...

текстолитом

+ гетинаксом

асботекстолитом

ДСП

4 Полимеры, необратимо затвердевающие в результате протекания химических реакций, называют...

кристаллическими

термопластичными

+ термореактивными

5 Недостатком пластмассы как конструкционного материала является

+ склонность к ползучести и старению

низкая удельная прочность

сложность изготовления изделий

высокая теплопроводность

### *Резиновые материалы*

1 Макромолекулы резины имеют строение...

+ редкосетчатое

лестничное

разветвленное

линейное

2 Наполнители вводят в состав резин для...

формирования сетчатой структуры

+ повышения прочности, износстойкости, снижения стоимости

облегчения процесса переработки резиновой смеси

замедления процесса старения

3 При вулканизации каучуков используется...

каолин

мел

+ сера

сажа

4 Полимеры, входящие в состав резин, при температурах эксплуатации находятся в состоянии...

вязкотекучем

стеклообразном

+ высокоэластическом

5 Вулканизация – это...

взаимодействие мономеров по функциональным группам с образованием макромолекул полимера и побочных низкомолекулярных продуктов.

+ реакция «сшивания макромолекул» каучука поперечными связями

окислительная деструкция макромолекул каучука

реакция соединения молекул мономера в полимерную цепь

## **Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)**

### **Задание 1. Диаграмма состояния железо-углерод**

Нарисовать диаграмму железо–углерод. На диаграмме отметить характерные точки состояния сплава, температуры превращений. В каждой области диаграммы подписать состав сплава.

Для сплавов с содержанием углерода (принять согласно № варианта) построить кри-  
вую охлаждения сплава, описать процесс охлаждения от жидкого состояния до комнатной  
температуры, описать превращения, происходящие в сплаве, зарисовать и описать струк-  
туру сплава после охлаждения.

Домашнее задание выполняется на листах формата А4, в рукописном или распеча-  
танным виде. Обязательно указывается дисциплина «Материаловедение и технология кон-  
струкционных материалов», Ф.И.О. студента, курс, группа, № варианта (номер варианта  
принимается согласно номера студента в списке рейтинга).

№ варианта	Содержание углерода, С	
	Состав 1й	Состав 2й
1	1,96	4,39
2	1,79	3,93
3	1,21	4,96
4	0,65	5,64
5	0,45	5,85
6	1,64	5,95
7	2,4	2,8
8	0,17	4,26
9	1,13	4,99
10	1,63	2,8
11	0,69	2,7
12	1,25	4,88
13	0,26	5,3
14	2,0	2,83
15	1,18	3,55
16	1,28	3,96
17	1,32	3,45
18	0,92	6
19	1,07	4,17
20	0,34	5,21
21	0,8	2,79
22	1,09	4,83
23	2,17	2,61
24	1,24	4,92
25	1,52	2,61

### **Задание 2. Термическая обработка стали**

Для заданной марки стали определить по марочнику сталей химический состав (со-  
держание углерода и легирующих элементов), физико-механические свойства (предел  
прочности, предел текучести, твердость и др.), назначение стали, качество стали.

Выбрать режимы термической обработки (температуру нагрева, способ охлаждения,

время выдержки и др.) для проведения отжига, закалки, отпуска. Описать превращения, которые произойдут в сплаве в процессе термообработки. Объяснить, как изменятся свойства материала.

Домашнее задание выполняется на листах формата А4, в рукописном или распечатанном виде. Обязательно указывается дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов», Ф.И.О. студента, курс, группа, № варианта (номер варианта принимается согласно номера студента в списке рейтинга).

№ варианта	Марка стали
1	40Х
2	У10
3	60С2А
4	ШХ9
5	Р6М5
6	13Х
7	20ХГС
8	40ХН
9	50А
10	Ст5кп
11	65Г
12	ШХ4
13	У9А
14	Р18
15	ХВГ
16	Х12
17	20Х13
18	БСт3кп
19	У13А
20	60С2
21	30ХГС
22	40ХН
23	50ХСА
24	ВСт4сп
25	25ХГСА

### Задание 3. Цветные металлы и сплавы

Для заданной марки сплава определить: вид сплава (медный, алюминиевый и др.), химический состав, механические свойства, назначение, способ термической обработки, если таковая проводится.

Домашнее задание выполняется на листах формата А4, в рукописном или распечатанном виде. Обязательно указывается дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов», Ф.И.О. студента, курс, группа, № варианта (номер варианта принимается согласно номера студента в списке рейтинга).

№ варианта	Марка сплава		
1	АД1	Л63	ВК6
2	ВК4	АД	Л68
3	ЛЖМц59-1-1	T15K6	АМц
4	АМГ2	Л59	ВК8
5	T5K10	АМГ3	Лк80-3
6	Л96	T30K4	Д1
7	Д16	Л90	ТТ7К12
8	T14K8	АЛ2	Л70
9	ЛАЖМц	БрОФ6,5-0,15	АЛ4
10	АЛ9	ЛКС	ВК6
11	БрОЗЦ7С5Н1	АЛ7	ЛС-59-1
12	М0	ВК4	АЛ19
13	Д18	ЛМцЖ-55-3-1	ТТ10К8Б
14	T5K10	A99	ЛК
15	БрАЖН10-4-4	ВК4	В95
16	B96	БрОЗЦ7С5Н1	ВК3
17	Б88	АК6	БрОФ6,5-0,15
18	БрО10Ц2	Л80	АК8
19	АМг5	БрОЗЦ12С5	Б16
20	БрОС5-25	АМг2	Л68

Таблица 3 – Критерии оценки сформированности компетенций

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
ИД-1ук-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляя декомпозицию задачи. ИД-2ук-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3ук-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4ук-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. ИД-5ук-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности. ИД-1опк-5 Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники.	владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, слабо владеет навыками использования информационных технологий в проектировании, выполняет задание, допустив 2-3 ошибки, или задание выполнено не в полном объеме.	студент по существу отвечает на поставленные вопросы, проявляет готовность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, но допускает погрешности в формулировках определений и расчетах.	студент принимает активное участие в ходе проведения практических занятий, правильно выполняет задания, демонстрирует готовность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, прочно усвоил программный материал в полном объеме, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагает, правильно и в полном объеме выполнил все разделы ИДЗ.

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

Форма промежуточной аттестации по дисциплине *зачет*.

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

**УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.**

*(Выберите один правильный вариант ответа)*

- Сталь марки 40А относится к сталям:  
обыкновенного качества  
качественным сталям  
+высококачественным сталям  
особо высоко качественным

*(Дополните ответ)*

Цементация – это насыщение поверхностного слоя стали \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: углеродом

**ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.**

*(Выберите один правильный вариант ответа)*

- Какие стали на практике подвергают цементации?  
+низкоуглеродистые  
среднеуглеродистые  
высокоуглеродистые  
любые

*(Дополните ответ)*

Максимальное напряжение, до которого деформация увеличивается прямо пропорционально нагрузке (действует закон Гука), называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: предел пропорциональности

*(Дополните ответ)*

\_\_\_\_\_ – это отношение увеличения длины образца к первоначальной длине образца.

Правильный ответ: относительное удлинение

*(Дополните ответ)*

\_\_\_\_\_ – это сплав меди с цинком.

Правильный ответ: латунь

**ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.**

*(Выберите один правильный вариант ответа)*

Цементит – это ...

твёрдый раствор внедрения углерода в железе

смесь феррита и цементита

смесь аустенита и цементита

+химическое соединение железа с углеродом

*(Дополните ответ)*

Реакция «сшивания» макромолекул каучука поперечными связями – это \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: вулканизация

*(Дополните ответ)*

Магнитные материалы, способные легко намагничиваться приложении электрического поля и размагничиваться при снятии, называются \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: магнитомягкими

*(Дайте ответ на вопрос)*

Какова величина основной нагрузки (в кгс) при использовании метода Роквелла для определения твердости по шкале C (ответ запишите числом)?

Правильный ответ: 140

*(Дополните ответ)*

Предельная растворимость углерода в  $\gamma$ -железе при температуре 1147 °С составляет \_\_\_\_ % (ответ запишите числом).

Правильный ответ: 2,14

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 «удовлетворительно» (50-64 рейтинговых баллов);

– повышенный уровень сформированности компетенции считается достигнутым, если результат обучения соответствует оценкам «хорошо» (65-85 рейтинговых баллов) и «отлично» (86-100 рейтинговых баллов).

## 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 4 – Критерии оценки сформированности компетенций

Код и наименование индикатора достижения компетенции (части компетенции)	Критерии оценивания сформированности компетенции (части компетенции)
	на базовом уровне
ИД-1ук-1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. ИД-2ук-1 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-3ук-1 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. ИД-4ук-1 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. ИД-5ук-1 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи. ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности. ИД-1опк-5 Участвует в экспериментальных исследованиях по испытанию сельскохозяйственной техники.	соответствует оценке «удовлетворительно» 50-64% от максимального балла  владеет материалом по теме, но испытывает затруднения в поиске и анализе информации для решения поставленной задачи, в использовании современных методов управления режимами работы автоматических систем управления технологическими процессами