

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.07.2021 21:58:51

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Инженерный факультет



«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Стребков С.В.

05 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Материаловедение и технология конструкционных материалов

Направление подготовки/специальность – 35.03.06 Агроинженерия  
шифр, наименование

Направленность (профиль): «Технический сервис в АПК»

Квалификация – бакалавр

Год начала подготовки: 2021

п. Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. №813;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. № 340н

**Организация - разработчик:** ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

**Разработчик(и):** к.т.н., доцент кафедры технической механики и конструирования машин Минасян А.Г.

**Рассмотрена** на заседании кафедры технической механики и конструирования машин

«30» 04 2021 г., протокол № 11-20/21

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Пастухов А.Г.  
(подпись)

**Согласована** с выпускающей кафедрой технического сервиса в АПК

«11» 05 2021 г., протокол № 9/20-21

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Бондарев А.В.  
(подпись)

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

\_\_\_\_\_ Романченко М.И.  
(подпись)

# I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедения и технология конструкционных материалов -

**1.1. Цель дисциплины** - является формирование у студентов в рамках компетентностного подхода навыков подбора конструкционных материалов в области инженерных изысканий, которые характеризуются широчайшим многообразием как традиционных, так и новых технологических процессов получения и обработки заготовок.

## 1.2. Задачи:

- формирование у студентов инженерного мышления необходимого для решения практических задач, связанных с технологическими особенностями процессов получения и обработки материалов;
- применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности сельскохозяйственной техники;
- знание теории и практики различных способов упрочнения материалов;
- ознакомление с основными группами металлических и неметаллических материалов, их свойствами и областями применения;
- знание принципов устройства типового оборудования, инструментов и приспособлений;
- технико-экономических и экологических характеристик технологических процессов и оборудования, а также областей их применения.

# II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

## 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к дисциплинам обязательной части (Б1.О.16) основной профессиональной образовательной программы.

## 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Инженерная графика
	2. Физика
	3. Химия
	4. Математика
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ методы выполнения эскизов и технических чертежей стандартных деталей, построения и чтения сборочных чертежей;</li><li>➤ фундаментальных законов классической и современной физики;</li><li>➤ фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, процессы коррозии и методы борьбы с ними;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ базовыми понятиями математики, техническими и программными средствами реализации информационных процессов;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;</li> <li>➤ использовать физические и химические законы для овладения основами теории и практики при решении инженерных задач;</li> <li>➤ пользоваться информационными ресурсами и современными средствами телекоммуникаций;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц;</li> <li>➤ методами проведения физических измерений;</li> <li>➤ навыками выполнения основных химических лабораторных операций;</li> </ul>
--	---

### III ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решить типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>ОПК-1.1</b> Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	<p><b>Знать:</b> - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий.</p> <p><b>Уметь:</b> - решать материаловедческие задачи различного типа с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин; оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методами контроля качества продукции и технологических процессов.</p>
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в про-	<b>ОПК 5.2</b> Использует классические и современные методы исследования в агро-	<b>Знать:</b> - применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения по-

	<p>фессиональной деятельности</p>	<p>инженерии</p>	<p>стоянной работоспособности машин и оборудования  <b>Уметь:</b> использовать классические и современные методы исследования при выборе материала и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих эксплуатационные требования к деталям сельскохозяйственных машин  <b>Владеть:</b> навыками информационных технологий при проектировании технологических процессов обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов агроинженерных расчетов и технических средств</p>
--	-----------------------------------	------------------	--

## IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>216</b>	<b>216</b>
зачетные единицы	6	6
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>74,4</b>	<b>21,6</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	36	4
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	18	4
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	18	2
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	2	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	9
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	-	-
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0,4	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	0,2
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>18</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>123,6</b>	<b>190,4</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	20	32
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	36	48
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	42	58
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	9,6	24,4
Подготовка к экзамену	16	28

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1.</b>	<b>86</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>52</b>	<b>92</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>88</b>
1. Производство черных и цветных металлов	10	2		8	18	2		16
2. Литейное производство	14	4	2	8	18			18
3. Обработка металлов давлением	14	4	2	8	18			18
4. Сварочное производство	20	4	4	12	20		2	18
5. Обработка металлов резанием	22	4	6	12	18			18
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	6		2	4				
<b>Модуль 2. «Материаловедение»</b>	<b>109,6</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>71,6</b>	<b>108,4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>102,4</b>
1. Строение и свойства металлов	14	2	4	8	12			12
2. Основы теории сплавов	16	4	4	8	14	2		12
3. Сплавы на основе железа	18	2	6	10	18		2	16
4. Легированные стали и сплавы с особыми свойствами	12	2	2	8	16			16
5. Термическая и химико-термическая обработка	16	4	2	10	18		2	16
6. Цветные металлы и сплавы	8	2	-	6	12			12
7. Композиционные материалы	10	2	-	8	10			10
8. Неметаллические материалы	6	-	-	6	8,4			8,4
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	9,6	-	2	7,6				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>		2				-		
<i>Текущие консультации</i>		-				9		
<i>Установочные занятия</i>		-				2		
<i>Промежуточная аттестация</i>		0,4				0,6		
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	<b>74,4</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>21,6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>		18				4		
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>		123,6				190,4		
<i>Общая трудоемкость</i>		216				216		

### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1. «Технология конструкционных материалов»</b>
<b><i>1. Производство черных и цветных металлов</i></b>
1.1. Производство чугуна. Прямое восстановление железа из руд.
1.2. Производство и разливка стали. Рафинирование стали.
1.3. Производство меди, алюминия и титана.
<b><i>2. Литейное производство</i></b>
2.1. Литейные материалы и их свойства.
2.2. Технологические основы литейного производства. Литье в песчаные формы. Технология ручной и машинной формовки.
2.3. Специальные способы литья. Механизация и автоматизация литейного производства.
<b><i>3. Обработка металлов давлением (ОМД)</i></b>
3.1. Сущность процесса пластического деформирования материалов. Нагрев при ОМД
3.2. Формообразование машиностроительных профилей. Сущность процессов прокатки, прессования, волочения
3.3. Процессы получения заготовок и деталей из полуфабрикатов ОМД: листовая штамповка; ковка; горячая и холодная объемная штамповка.
<b><i>4. Сварочное производство</i></b>
4.1. Понятие неразъемного соединения. Физическая сущность и классификация способов сварки. Физико-химические основы получения сварного соединения.
4.2. Классификация способов сварки Термические способы сварки (сварка плавлением). Электродуговая сварка (ручная, автоматическая); сварка в защитных газах; лучевые виды сварки. Газовая сварка.
4.4. Термомеханические способы сварки. Электрическая контактная сварка. Механические способы сварки.
4.5. Специальные термические процессы. Наплавка, термические способы резки. Пайка материалов
<b><i>5. Обработка металлов резанием (ОМР)</i></b>
5.1. Формообразование поверхностей деталей. Движения в процессе резания. Элементы режима резания. Геометрические параметры резца.
5.2. Физические основы процесса резания. Стружкообразования при резании металлов. Тепловые процессы. Трение, изнашивание и стойкость инструмента при резании. Сила резания. Методика определения параметров режима резания.
5.3. Инструментальные материалы. Обработка лезвийным инструментом. Классификация и условные обозначения металлорежущих станков. Основные способы ОМР. Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом.
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<b>Модуль 2 «Материаловедение»</b>
<b><i>1. Строение и свойства металлов</i></b>
1.2. Основные понятия курса. Классификация металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Полиморфизм металлов. Дефекты кристаллического строения металлов
1.2. Основные свойства металлов, определяемые при статических и динамических испытаниях. Структуры металлов и сплавов при кристаллизации.
<b><i>2. Основы теории сплавов</i></b>
2.1. Основные сведения о металлических сплавах. Строение и свойства сплавов



<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
2.2. Диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между диаграммами состояния и свойствами по Н.С. Курнакову
<b>3. Сплавы на основе железа</b>
3.1. Свойства железа и углерода. Фазы и структурные составляющие в железоуглеродистых сплавах. Диаграмма состояния железо – цементит
3.2. Углеродистые стали: классификация, маркировка и область применения.
3.3. Классификация, строение, свойства, маркировка и область применения чугунов.
<b>4. Легированные стали и сплавы с особыми свойствами</b>
4.1. Легирующие элементы в сплавах. Классификация и маркировка легированных сталей. Строение, свойства и область применения лег-ых сталей.
4.2. Легированные стали специального назначения
<b>5. Термическая и химико-термическая обработка</b>
5.1. Сущность термической обработки (ТО). Превращение переохлажденного аустенита. Превращение мартенсита и остаточного аустенита при нагреве.
5.2. Классификация видов ТО. Практика ТО (отжиг, нормализация, закалка, отпуск).
5.3. Основы химико-термической обработки. Виды химико-термической обработки: цементация; нитроцементация; азотирование стали.
5.4. Диффузионная металлизация (силицирование, борирование, алитирование, хромирование)
<b>6. Цветные металлы и сплавы</b>
6.1. Сплавы на основе легких металлов. Магний и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Титан и его сплавы.
6.2. Медь и ее сплавы. Латунни. Бронзы
<b>7. Композиционные материалы</b>
7.1. Принципы получения композиционных материалов. Типы упрочнителей. Композиционные материалы с металлическими и полимерными матрицами.
7.2. Основные виды композиционных материалов и области их применения
<b>8. Неметаллические материалы</b>
8.1. Общее понятие о неметаллических материалах. Полимеры и пластмассы
8.2. Резиновые материалы. Резины общего назначения
<i>Итоговое занятие по модулю2</i>

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ОПК 1 ОПК 5</b>	<b>216</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>123,6</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b>I. Рубежный рейтинг</b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Технология конструкционных материалов»</b>		<b>ОПК 1 ОПК 5</b>	<b>86</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>52</b>		<b>15</b>	<b>30</b>
1.	Производство черных и цветных металлов		10	2		8	Устный опрос		
2.	Литейное производство		14	4	2	8	Устный опрос		
3.	Обработка металлов давлением		14	4	2	8	Устный опрос		
4.	Сварочное производство		20	4	4	12	Устный опрос		
5.	Обработка металлов резанием		22	4	6	12	Устный опрос		
<i>Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.</i>			6		2	4	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>Модуль 2. «Материаловедение»</b>		<b>ОПК 1 ОПК 5</b>	<b>109,6</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>71,6</b>		<b>16</b>	<b>30</b>
1.	Строение и свойства металлов		14	2	4	8	Устный опрос		
2.	Основы теории сплавов		16	4	4	8	Устный опрос		
3.	Сплавы на основе железа		18	2	6	10	Устный опрос		
4.	Легированные стали и сплавы с особыми свойствами		12	2	2	8	Устный опрос		
5.	Термическая и химико-		16	4	2	10	Устный опрос		
6.	Цветные металлы и сплавы		8	2	-	6	Устный опрос		
7.	Композиционные материалы		10	2	-	8	Устный опрос		
8.	Неметаллические материалы		6	-	-	6	Устный опрос		
<i>Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.</i>			9,6		2	7,6	Тестирование, ситуационные задачи		
<b>II. Творческий рейтинг</b>								<b>2</b>	<b>5</b>
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>								<b>3</b>	<b>10</b>
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>								<b>+</b>	<b>+</b>
<b>V. Промежуточная аттестация</b>								<b>15</b>	<b>25</b>

## 5.2 Оценка знаний студента

### 5.2.1 Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### 5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее си-

стематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)**

## **VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Материаловедение : Учебное пособие для вузов / Л. В. Тарасенко, С. А. Пахомова, М. В. Унчикова, С. А. Герасимов. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2012. - 475 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=257400>

2. Материаловедение и технология материалов: учебное пособие / Под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 288 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=232019>

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Практикум по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учебное пособие [по направлению подготовки "Агроинженерия"] / ред.: В. А. Оськин, В. Н. Байкалова [по направлению подготовки "Агроинженерия"] / ред.: В. А. Оськин, В. Н. Байкалова. - 2-е изд., доп. - М. : Бибком, 2015. - 400 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

2. Материаловедение: Учебное пособие / И.С. Давыдова, Е.Л. Максина. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 228 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=413652>

### **6.2.1. Периодические издания**

1. Материаловедение

2. Механизация и электрификация в сельском хозяйстве

## **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Минасян А.Г. Материаловедение и технология конструкционных материалов Лабораторный практикум: Учебное пособие по выполнению лабораторных работ для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия (бакалавр)/ А.Г. Минасян. - Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2019. – 209 с.

2. Минасян А.Г. Учебное пособие по выполнению практических работ по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия (бакалавр)/ А.Г. Минасян. - Белгород: Изд-во ФГБОУ ВО БелГАУ им. В.Я. Горина, 2020. – 87 с.

3. Минасян, А. Г. Медные и антифрикционные сплавы [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы по дисциплине "Материаловедение и технология конструкционных материалов" для студентов, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия (бакалавр) / А. Г. Минасян ; Белгородский ГАУ. - Белгород : Белгородский ГАУ, 2015. - 14 с.

[http://lib.belgau.edu.ru/cgi-](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOKS&P21DBN=B)

[bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOKS&P21DBN=B](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=2&I21DBN=BOOKS&P21DBN=B)

OOKS&Z21ID=14941131858142112&Image\_file\_name=Akt%5F523%5CMinasyan%5FA%2EG%2EMednye%5Fi%5Fantifrikcionnye%20splavy%2Epdf&IMAGE\_FILE\_DOWNLOAD=1

4. УМК по дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> - (логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</p>
Лабораторно-практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Подготовка к экзамену/зачету	При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/veterinary%20.php>

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

Электронные ресурсы свободного доступа	
<a href="http://www.cnsnb.ru/">http://www.cnsnb.ru/</a>	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека
<a href="http://www.fermer.ru/">http://www.fermer.ru/</a>	Главный фермерский портал
<a href="http://www.agroportal.ru">http://www.agroportal.ru</a>	АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК.
<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>	Российская государственная библиотека
<a href="http://www.edu.ru">http://www.edu.ru</a>	Российское образование. Федеральный портал
Ресурсы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ	
<a href="http://lib.belgau.edu.ru">http://lib.belgau.edu.ru</a>	Электронные ресурсы библиотеки ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ
<a href="http://ebs.rgazu.ru/">http://ebs.rgazu.ru/</a>	Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"
<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>	ЭБС «ZNANIUM.COM»
<a href="http://e.lanbook.com/books/">http://e.lanbook.com/books/</a>	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса)
<a href="http://www2.viniti.ru/">http://www2.viniti.ru/</a>	Полнотекстовая база данных «Сельскохозяйственная библиотека знаний» - БД ВИНТИ РАН

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
----------------	--

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №40.</p>	<p>Специализированная мебель для обучающихся на 92 посадочных мест.  Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.  Набор демонстрационного оборудования: системный блок, презентатор, беспроводная мышь, беспроводная клавиатура, проектор BenQ, экран для проектора, колонки Sven Stream 2.0 черные  Имеется система видеонаблюдения.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №33.</p>	<p>Специализированная мебель для обучающихся на 32 посадочных места.  Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска маркерная настенная.  Набор демонстрационного оборудования:  - проектор Epson;  - экран для проектора;  - 2 акустические колонки  - ноутбук HP.  - Информационные стенды по разделам дисциплины (планшеты настенные).  - Образцы для макроскопического анализа  - Твердомеры: Роквелла, Бринелля, микро-твердомер автоматический DuraScan20G5, портативный динамический твердомер ТКМ 350.  - Инвертированные металлографические микроскопы МЕТМАМ ЛВ-34, GX53 F  - Шлифовально-полировальный станок LaboPol-30  - Образцы макро и микрошлифов черных и цветных сплавов  - Установка для проб подготовки (автоматический пресс для горячей запрессовки образцов в смолы CitoPress-5)  - Настольный отрезной станок Labotom-5  - Установка для химанализа металлов и сплавов - спектрометр на базе технологии лазерно-искровой эмиссионной спектроскопии Q2 ION  - Оборудование для термической обработки стали: муфельная печь, закалочные емкости, образцы микрошлифов после ТО.  - Действующие макеты с необходимыми оснастками и расходными материалами для получения отливок.  - Набор металлорежущих инструментов</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715</p>



электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационнообразовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №33 и №37	Специализированная мебель: 3 стола, 3 полумягких кресло, 3 тумбочки, 2 книжных шкафа, 1 сейф. Рабочее место лаборанта:

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 40	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии 1 год. Учебный комплект программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий V16 и V17. (сублицензионный договор № МЦ-15-00330-0641 от 14 сентября 2015 г.) - 50 мест. Срок действия лицензии – бессрочно. (отечественное ПО)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации №33	MS Windows WinStrtr 7 Acdmс Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmс. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Anti-virus Kaspersry Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии 1 год. Учебный комплект программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до

	версий V16 и V17. (сублицензионный договор № МЦ-15-00330-0641 от 14 сентября 2015 г.) - 50 мест. Срок действия лицензии – бессрочно. (отечественное ПО)
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицензии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. - Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2021) - 522 лицензия.. Срок действия лицензии 1 год. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №	-

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Руконт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕН-  
НЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине (модулю) «Материаловедение и технология конструкционных ма-  
териалов» \_\_\_\_\_

Направление подготовки/специальность : 35.03.06 - Агроинженерия  
шифр, наименование

Направленность (профиль): Технический сервис в АПК

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021

п. Майский, 2021\_

**1.Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1	Способен решить типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	Первый этап (пороговой уровень)	<i>Знать:</i> - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий	Модуль 1. «Материаловедение»	Устный опрос	Тестирование
					Модуль 2. «Технология конструктивных материалов»	Устный опрос	Тестирование
			Второй этап (продвинутый уровень)	<i>Уметь:</i> решать материаловедческие задачи различного типа с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин; оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Модуль 1. «Материаловедение»	Устный опрос	Тестирование
					Модуль 2. «Технология конструктивных материалов»	Устный опрос	Тестирование

			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методами контроля качества продукции и технологических процессов.	<b>Модуль 1.</b> «Материаловедение»	Устный опрос	Тестирование Ситуационные задачи
					<b>Модуль 2.</b> «Технология конструкционных материалов»	Устный опрос	Тестирование
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	<b>ОПК 5.2</b> Использует классические и современные методы исследования в агроинженерии	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> - применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования	<b>Модуль 1.</b> «Материаловедение»	Устный опрос	Тестирование
					<b>Модуль 2.</b> «Технология конструкционных материалов»	Устный опрос	Тестирование
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> использовать классические и современные методы исследования при выборе материала и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих эксплуатационные	<b>Модуль 1.</b> «Материаловедение»	Устный опрос	Тестирование

				требования к деталям сельскохозяйственных машин	<b>Модуль 2. «Технология конструктивных материалов»</b>	Устный опрос	Тестирование
			Третий этап (высокий уровень)	<i>Владеть:</i> навыками информационных технологий при проектировании технологических процессов обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов агроинженерных расчетов и технических средств	<b>Модуль 1. «Материаловедение»</b>	Устный опрос	Тестирование Ситуационные задачи
					<b>Модуль 2. «Технология конструктивных материалов»</b>	Устный опрос	Тестирование

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотношенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Этапы (уровни) и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		Компетентность не сформирована	Пороговый уровень компетентности	Продвинутый уровень компетентности	Высокий уровень
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>ОПК-1</b> Способен решить типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	<b>ОПК-1.1</b> Демонстрирует и использует знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	Не способен использовать основные законы математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	Способен использовать знания основных законов математических наук для решения типовых задач в области агроинженерии	Владеет основными навыками для самостоятельного решения типовых задач в области агроинженерии с использованием основных законов математических наук	Свободно владеет навыками для самостоятельного решения типовых задач в области агроинженерии с использованием основных законов математических наук
	<b>Знать</b> - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий	Не способен перечислить современные способы получения материалов и изделий из них; не знает строение и свойства материалов	Способен изложить современные способы получения материалов. Знает их строение и свойства	Знает современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий	Свободно владеет знаниями о современных способах получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в



					условиях эксплуатации изделий
	<b>Уметь:</b> решать материаловедческие задачи различного типа с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин; оценивать и прогнозировать состояние материалов и причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Не способен решать материаловедческие задачи различного типа с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин. Не может оценивать и прогнозировать состояние материалов и причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Способен решать материаловедческие задачи различного типа с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин. Может оценивать состояние материалов и назвать причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Умеет решать материаловедческие задачи различного типа с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин; Может оценивать и прогнозировать состояние материалов и причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Свободно решает материаловедческие задачи различного типа с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин. Умеет оценивать и прогнозировать состояние материалов и причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
	<b>Владеть:</b> навыками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методами контроля качества продукции и технологических процессов.	Не владеет навыками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методами контроля качества продукции и технологических процессов.	Частично владеет навыками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методами контроля качества продукции и технологических процессов.	Владеет навыками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методами контроля качества продукции и технологических процессов.	Свободно владеет навыками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методами контроля качества продукции и технологических процессов.
<b>ОПК-5</b> Способен участвовать в проведении	<b>ОПК 5.2</b> Использует классические и современные методы исследования в аг-	Не способен использовать классические и современные методы ис-	Способен использовать классические и современные ме-	Владеет классическими и современными методами ис-	Свободно владеет классическими и современными ме-

экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	роинженерии	следования в агроинженерии	тоды исследования в агроинженерии	следования в агроинженерии	тодами исследования в агроинженерии
	<b>Знать:</b> - применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования	Не знает современные технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования	Знает применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования	Владеет способами применения современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования	Свободно владеет способами применения современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования
	<b>Уметь:</b> использовать классические и современные методы исследования при выборе материала и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих эксплуатационные требования к деталям сельскохозяйственных машин	Не способен использовать классические и современные методы исследования при выборе материала и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих эксплуатационные требования к деталям сельскохозяйственных машин	Способен использовать классические и современные методы исследования при выборе материала и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих эксплуатационные требования к деталям сельскохозяйственных машин	Умеет использовать классические и современные методы исследования при выборе материала и способы его обработки для получения свойств обеспечивающих эксплуатационные требования к деталям сельскохозяйственных машин	Свободно использует классические и современные методы исследования при выборе материала и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих эксплуатационные требования к деталям сельскохозяйственных машин
	<b>Владеть:</b> навыками информационных технологий при проектировании технологических процессов обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современ-	Не знает навыки информационных технологий при проектировании технологических процессов обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники	Способен использовать навыки информационных технологий при проектировании технологических процессов обслуживания	Владеет навыками информационных технологий при проектировании технологических процессов обслуживания и ремонта	Свободно владеет навыками информационных технологий при проектировании технологических процессов обслуживания

	ных методов агроинженерных расчетов и технических средств	на основе современных методов агроинженерных расчетов и технических средств	живания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов агроинженерных расчетов и технических средств	сельскохозяйственной техники на основе современных методов агроинженерных расчетов и технических средств	ния и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов агроинженерных расчетов и технических средств
--	---	---	--	--	--

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

#### *Первый этап (пороговой уровень)*

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **Знать:**

- современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов, сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;
- применение современных технологий технического обслуживания, ремонта и восстановления деталей машин для обеспечения постоянной работоспособности машин и оборудования

#### *Контрольные задания для устного опроса:*

1. Цели и задачи курса МиТКМ.
2. Основные проблемы МиТКМ
3. Металлургические основы плавки.
4. Получение машиностроительных профилей волочением.
5. Особенности сварки конструкционных материалов.
6. Параметры технологического процесса резания.
7. Основные этапы технологического процесса горячей объемной штамповки.
8. Влияние строения и свойств металлических расплавов на процесс литья.
9. Разделительные операции листовой штамповки.
10. Сварочные источники теплоты.
11. Литейные свойства сплавов.
12. Основные параметры, характеризующие пластическую деформацию при обработке металлов давлением.
13. Строение слитка.
14. Влияние различных факторов на пластичность металлов и сопротивление пластическому деформированию.
15. Получение машиностроительных профилей прессованием.
16. Тепловые процессы в зоне резания и смазочно-охлаждающие среды.
17. Понятие о механизме пластического деформирования при обработке давлением.
18. Холодная объемная штамповка.
19. Газовая сварка.
20. Обрабатываемость конструкционных материалов резанием.
21. Горячая объемная штамповка.
22. Физико-химические основы образования сварного соединения.
23. Физико-химические основы процесса резания.
24. Производство бесшовных и сварных труб.
25. Влияние сверхбыстрой кристаллизации на структуру и свойства металлов и сплавов.
26. Разновидности горячей объемной штамповки.
27. Износ режущего инструмента. Параметры износа.
28. Классификация способов сварки пластмасс.
29. Нагрев металла для обработки давлением и нагревательные устройства.
30. Производство специальных видов проката.

31. Поясните понятия «холодная» и «горячая» деформация. К какому виду относится деформация стали 0,3% углерода при температуре нагрева до 500° С ?
32. Усадка сплавов, учет ее при получении отливок.
33. Какие способы литья позволяют получать крупногабаритные отливки?
34. Условия образования пор в сварных швах.
35. Дефекты сварных соединений.
36. Формообразующие операции листовой штамповки.
37. Какие из химических элементов в железоуглеродистых сплавах наиболее сильно снижают пластические свойства?
38. Характерные особенности свариваемости стали.
39. Прессование.
40. Листовая штамповка.
41. Прямое и обратное прессование.
42. Производство блюмов, слябов и сортового проката.
43. Физико-химические основы направленной кристаллизации сплавов.
44. Центробежное литье.
45. Ковка.
46. Холодная сварка.
47. Факторы, определяющие продолжительность затвердевания отливок.
48. Технологические особенностиковки и штамповки цветных высоколегированных и труднодеформируемых металлов и сплавов
49. Инструментальные стали.
50. Какие свойства металла изменяются при деформировании в холодном состоянии?
51. К какому виду относится деформация стали с 0,3% углерода при температуре нагрева до 500°С.
52. Непрерывное литье.
53. Смазочно-охлаждающие среды в зоне резания.
54. Технология литья по выплавляемым моделям.
55. Физическая сущность электрофизических методов размерной обработки.
56. Разделительные операции листовой штамповки.
57. Основные параметры, характеризующие пластическую деформацию при обработке металлов давлением.
58. Влияние различных факторов на пластичность металлов.
59. Классификация и схемы процессов электрохимической размерной обработки.
60. Влияние сверхбыстрой кристаллизации на структуру и свойства сплавов.

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

*«удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на занятии;

*«неудовлетворительно»:* ставится всем участникам группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на занятии.

*Тестовые задания:*

- 1.** Для кристаллического состояния вещества характерны ...  
(несколько вариантов ответа)
  - 1) ковкость,
  - 2) наличие дальнего порядка в расположении частиц,
  - 3) анизотропия свойств,
  - 4) высокая электропроводность,
  - 5) наличие только ближнего порядка в расположении частиц.
- 2.** Способность материала сопротивляться внедрению другого более твердого тела называется ...
  - 1) прочностью,
  - 2) упругостью,
  - 3) вязкостью,
  - 4) пластичностью,
  - 5) твердостью,
- 3.** Структура заэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит...
  - 1) из ледебурита и первичного цементита,
  - 2) из перлита, ледебурита и вторичного цементита,
  - 3) из перлита и вторичного цементита,
  - 4) из перлита и цементита,
  - 5) из перлита.
- 4.** Гомогенизированный отжиг сталей проводят при температурах ...
  - 1) 160-180 °С
  - 2) 800-900 °С,
  - 3) 750-780 °С,
  - 4) 1100-1200 °С,
  - 5) 660-680 °С
- 5.** Оптимальная температура закалки стали У13 составляет ...
  - 1) 900 °С,
  - 2) 770 °С,
  - 3) 870 °С,
  - 4) 727 °С,
  - 5) 1000 °С.
- 6.** Структура, получаемая после закалки и среднего отпуска:
  - 1) троостит отпуска,
  - 2) остаточный аустенит,
  - 3) сорбит отпуска,
  - 4) мартенсит отпуска,
  - 5) перлит.
- 7.** Твердость низкоуглеродистой стали можно повысить ...
  - 1) закалкой ТВЧ,
  - 2) отжигом,
  - 3) объемной закалкой,
  - 4) нормализацией,
  - 5) цементацией и закалкой ТВЧ.
- 8.** Основные преимущества титановых сплавов:
  - 1) высокие прочность и вязкость,
  - 2) высокая хладостойкость, хорошие антифрикционные свойства,
  - 3) высокая жаростойкость, хорошие литейные свойства,
  - 4) хорошая обрабатываемость резанием,

- 5) высокая удельная прочность и коррозионная стойкость.
- 9.** Стабилизатор вводят в состав пластмасс...
- 1) для защиты полимеров от старения,
  - 2) для уменьшения усадки,
  - 3) для формирования требуемой структуры материала,
  - 4) для получения требуемой степени кристалличности,
  - 5) для повышения прочности.
- 10.** Молекулы каучука имеют строение:
- 1) густо сетчатое
  - 2) редко сетчатое,
  - 3) линейное или слабо разветвленное,
  - 4) паркетное,
  - 5) лестничное.
- 11.** Основными методами получения порошка железа являются:
- 1) размол в шаровых мельницах и электролиз расплава,
  - 2) метод испарения - конденсации и центробежное распыление,
  - 3) межкристаллитная коррозия и размол в вихревых мельницах,
  - 4) распыление расплава и восстановление оксидов железа,
  - 5) электролиз растворов и термодиффузионное насыщение.
- 12.** Изменение размеров спрессованного изделия после снятия внешних сил называется...
- 1) упругим последствием,
  - 2) усадкой,
  - 3) относительным удлинением,
  - 4) ползучестью.
- 13.** Уменьшение объема пор при спекании прессовки, приводящее к уменьшению линейных размеров, называется...
- 1) усадкой,
  - 2) относительным сужением,
  - 3) упругим последствием,
  - 4) ползучестью.
- 14.** Высококачественные стали и стали с особыми свойствами выплавляют в ...
- 1) мартеновских печах,
  - 2) доменных печах,
  - 3) кислородном конвертере,
  - 4) электропечах.
- 15.** Технологический процесс получения неразъемных соединений за счет межатомных и межмолекулярных сил связи называется...
- 1) прессованием,
  - 2) литьем,
  - 3) ковкой,
  - 4) сваркой.
- 16.** Соединение металлических деталей в твердом состоянии с помощью присадочного сплава (металла) называются...
- 1) термической обработкой,
  - 2) холодной сваркой.
  - 3) сваркой трением,
  - 4) обработкой металлов давлением,
  - 5) пайкой.
- 17.** Наиболее широко применяемым видом обработки металлов давлением является...
- 1) ковка,
  - 2) прокатка,

- 3) прессование,
- 4) волочение.

**18.** Технологический процесс выдавливания металла из замкнутого объема через выходное отверстие матрицы называется...

- 1) прокаткой,
- 2) прессованием,
- 3) литьем,
- 4) волочением.

**19.** Технологический процесс протягивания металла через отверстие, размер которого меньше сечения исходной заготовки, называется...

- 1) прокаткой,
- 2) высадкой,
- 3) волочением,
- 4) прессованием.

**20.** Процесс получения деталей требуемой геометрической формой, точности размеров за счет механического срезания с поверхностей заготовки режущим инструментом материала технологического припуска в виде стружки называется...

- 1) прокатом,
- 2) штамповкой,
- 3) резанием,
- 4) ковкой.

**21.** Способность металлов передавать тепло от более нагретых к менее нагретым участкам тела называется ...

- 1) теплопроводностью,
- 2) тепловым расширением,
- 3) теплоемкостью.

**22.** Способность металла при нагревании поглощать определенное количество тепла называется...

- 1) тепловым расширением,
- 2) теплоемкостью,
- 3) теплопроводностью.

**23.** Способность металлов увеличиваться в размерах при нагревании и уменьшаться при охлаждении называют...

- 1) теплопроводностью,
- 2) теплоемкостью,
- 3) тепловым расширением.

**24.** Свойство металла противостоять усталости называется...

- 1) выносливостью,
- 2) усталостью,
- 3) упругостью.

**25.** Способность материала восстанавливать первоначальную форму и размеры после прекращения действия нагрузки называется...

- 1) упругостью,
- 2) усталостью,
- 3) выносливостью.

**26.** Твердый раствор внедрения углерода в  $\alpha$ -железе называется...

- 1) феррит,
- 2) цементит,
- 3) аустенит,
- 4) перлит,
- 5) ледебурит.



- 27.** Твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -железе называется...
- 1) перлит,
  - 2) аустенит,
  - 3) цементит,
  - 4) феррит,
  - 5) ледебурит.
- 28.** Химическое соединение железа с углеродом называется...
- 1) феррит,
  - 2) перлит
  - 3) цементит
  - 4) аустенит
  - 5) ледебурит.
- 29.** Чугун, предназначенный для производства фасонных отливок способами литья на машиностроительных заводах, имеет повышенное содержание кремния (до 2,75 - 3,25 %), называется...
- 1) литейный,
  - 2) предельный,
  - 3) серый,
  - 4) белый.
- 30.** Чугун, используемый для передела на сталь, содержит 4,0-4,4%С, до 0,6-0,8% Si, до 0,25-1,0% Mn, 15-0,3% P и 0,03-0,07% S, называется...
- 1) белый,
  - 2) предельный,
  - 3) литейный,
  - 4) серый.
- 31.** Механическая смесь феррита и цементита, содержащая 0,8 % углерода, называется...
- 1) ледебурит,
  - 2) феррит,
  - 3) перлит,
  - 4) аустенит.
- 32.** Механическая смесь аустенита, содержащая 4,3 % углерода, называется...
- 1) перлит,
  - 2) ледебурит,
  - 3) аустенит
  - 4) феррит,
- 33.** Легирующие элементы чугуна (несколько вариантов ответа)
- 1) хром,
  - 2) никель,
  - 3) титан,
  - 4) сера,
  - 5) фосфор,
  - 6) медь.
- 34.** Введение в жидкий сплав различных добавок химических элементов для придания сплаву особых свойств за счет изменения его внутреннего строения, называется...
- 1) легирование,
  - 2) модифицирование,
  - 3) рафинирование.
- 35.** Очистка сплавов от ненужных и вредных примесей называется...
- 1) рафинирование,
  - 2) легирование,

3) модифицирование.

**36.** Вредные примеси в стали...

(несколько вариантов ответов)

- 1) фосфор,
- 2) марганец,
- 3) сера,
- 4) хром,
- 5) газы (азот, кислород, водород).

**37.** Указать марки углеродистых сталей

- 1) У7, У8, У8Г, У10,
- 2) ХВСГ,
- 3) 9ХС,
- 4) 15ХВ, 18ХГ, 25ХГМ.

**38.** Процесс термической обработки, при которой сталь нагревают до оптимальной температуры, выдерживают при этой температуре и затем быстро охлаждают при этой температуре и затем быстро охлаждают с целью получения неравновесной структуры, называется..

- 1) отжиг,
- 2) закалка,
- 3) диффузионный отжиг,
- 4) полный отжиг.

**39.** Основные параметры заковки

(несколько вариантов ответов)

- 1) скорость нагрева,
- 2) скорость охлаждения,
- 3) температура,
- 4) время выдержки,
- 5) давление.

**40.** Средний отпуск производится при температуре...

- 1) 150-250°C,
- 2) 300-500°C,
- 3) 200-300°C,
- 4) 350-600°C.

**41.** Литейные алюминиевые сплавы

- 1) АЛ2, АЛ4, АЛ9, АЛ 13,
- 2) М1ц, М2, М3,
- 3) ЛС59-1Л, ЛМц58-22.

**42.** Жаростойкий чугуи - чугуль - содержит алюминия...

- 1) 15%,
- 2) 20%,
- 3) 10%,
- 4) 25%.

*Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

**Процент правильных ответов      Оценка**

90 – 100%

*От 16 баллов и/или «отлично»*

70 –89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

#### **Уметь:**

- решать материаловедческие задачи различного типа с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин; оценивать и прогнозировать состояние материалов и причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
- использовать классические и современные методы исследования при выборе материала и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих эксплуатационным требованиям деталей сельскохозяйственных машин.

#### *Контрольные задания для устного опроса:*

1. Литейное производство. Преимущества и недостатки.
2. Назначение литейной формы. Требования к литейной форме и её основные конструктивные элементы.
3. Перечислить специальные способы литья, их преимущество и недостатки.
4. Нагрев металла перед обработкой давлением.
5. Прокатка, виды прокатки, необходимое условие прокатки.
6. Ковка, основные операции ковки, оборудование, используемое при ковке.
7. Волочение, применяемое оборудование для волочения.
8. Определение сварки и образование сварного соединения.
9. Физическая сущность и классификация способов сварки.
10. Характеристика газового пламени и условия его образования.
11. Сварочные источники теплоты.
12. Дуговая сварка в защитных газах.
13. Оборудование для газовой сварки.
14. Пайка металлов.
15. Основные параметры ручной дуговой сварки.
16. Основные элементы процессов резания.
17. Схемы способов обработки резанием.
18. Скорость главного движения резания при различных способах обработки и на что она влияет.
19. Геометрические параметры режущего инструмента.
20. Сила резания, при механической обработке металлов.
21. Тепловые процессы в зоне резания.
22. Требования к инструментальным материалам. Группы инструментальных материалов.
23. Металлокерамические твердые сплавы.
24. Образование нароста в процессе резания. Преимущество и недостатки.

25. Понятие о кристаллической решетке.
26. Холодная пластическая деформация и рекристаллизация металлов.
27. Определение анизотропии металлов.
28. Строение реального слитка металла.
29. Определение сплава, типы соединений образованных компонентами сплава.
30. Дать характеристику твердого раствора, условия образования, типы твердых растворов.
31. Определение механической смеси, условия образования, отличие эвтектоида.
32. Анализ диаграмм состояния сплава с помощью правила фаз.
33. Процесс получения чугуна. Исходные материалы.
34. Способы получения стали. Выплавка стали в кислородном конвекторе.
35. Способы разлива и раскисления стали.
36. Влияние углерода и других примесей на свойства железоуглеродистых сплавов.
37. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
38. Классификация и маркировка легированных сталей.
39. Классификация и маркировка алюминиевых и медных сплавов.
40. Композиционные материалы с никелевой матрицей.
41. Превращения, происходящие при нагреве и охлаждении в сплавах.
42. Отжиг. Виды отжига.
43. Отпуск, виды отпуска.
44. Химико-термическая обработка, её виды.
45. Композиционные материалы

#### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

*«Отлично»:* ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

*«хорошо»:* ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

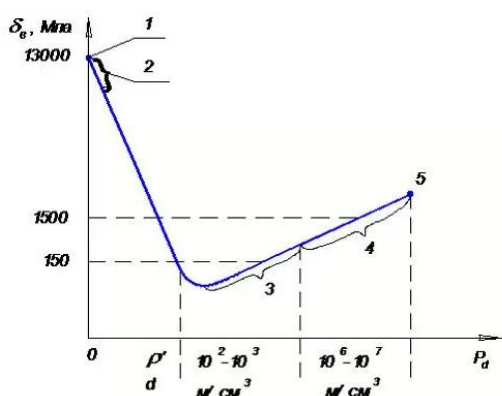
*«удовлетворительно»:* ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на занятии;

*«неудовлетворительно»:* ставится всем участникам группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на занятии.

#### *Тестовые задания:*

1. Координационное число ОЦК кристаллической решетки равно...
  - 8;
  - 6;
  - 12;
  - 4.
2. Линейными дефектами кристаллического строения являются ...
  - дислокации;
  - вакансии;
  - границы зерен;

- трещины.
3. Основное отличие кристаллической структуры от аморфной заключается в ...
    - анизотропии свойств аморфных материалов;
    - наличии в кристаллах дальнего порядка в расположении элементов структуры;
    - менее упорядоченном расположении элементов в кристаллических структурах;
    - том, что кристаллические тела всегда имеют правильную внешнюю форму.
  4. Свойство, заключающееся в способности вещества существовать в различных кристаллических модификациях, называется ...
    - изомерией
    - анизотропией
    - полиморфизмом
    - изоморфизмом
  5. На рисунке точка 1 соответствует прочности ...



- технически чистых металлов
- «усов»
- Теоретической
- упрочненных металлов

6. Холодная пластическая деформация - это деформация, которую проводят при температуре ...
  - перлитного превращения
  - выше температуры рекристаллизации
  - ниже комнатной температуры
  - ниже температуры рекристаллизации
7. Способность материала сопротивляться внедрению в его поверхность твердого тела - индентора - называется ...
  - твердостью
  - износостойкостью
  - ударной вязкостью
  - выносливостью
8. Инденторами при измерении твердости по методу Роквелла (шкалы А, В, С) служат ...
  - стальной шар и алмазная пирамида
  - стальной конус и стальной шар
  - алмазный конус и стальной шар
  - алмазная пирамида и алмазный конус
9. Самопроизвольная кристаллизация сплава возможна в том случае, если ...
  - свободная энергия Гиббса твердой фазы меньше, чем жидкой
  - свободная энергия Гиббса твердой фазы выше, чем жидкой
  - величины свободных энергий Гиббса твердой и жидкой фаз равны
  - внутренняя энергия твердой фазы выше, чем жидкой
10. При образовании твердого раствора ...
  - сохраняется кристаллическая решетка растворителя
  - все компоненты сохраняют свои кристаллические решетки
  - образуется новая кристаллическая решетка, отличающаяся от решеток компонентов

- сохраняется кристаллическая решетка растворенного вещества
11. Свойства сплавов, компоненты которых неограниченно растворимы друг в друге в твердом состоянии, изменяются...
- по линейному закону
  - по криволинейной зависимости в однофазных областях и по линейному закону в двухфазных
  - скачкообразно
  - по криволинейной зависимости
12. При температуре 1499<sup>0</sup>С в системе «железо - цементит» происходит ...
- перитектическое превращение
  - эвтектическое превращение
  - образование первичного цементита
  - образование феррита
13. При температуре ниже 727 °С ледебурит представляет собой...
- Смесь аустенита и цементита
  - Химическое соединение железа с углеродом
  - Твердый раствор внедрения углерода в  $\gamma$ -железе
  - Смесь перлита и цементита
14. Цементит имеет кристаллическую решетку...
- Орторомбическую
  - ОЦК
  - ГЦК
  - Гексагональную плотноупакованную
15. На диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C критическая точка A<sub>cm</sub> соответствует линии ...
- SE
  - GS
  - PSK
  - ECF
16. На диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C критическая точка A<sub>1</sub> соответствует линии ...
- PSK
  - GS
  - SE
  - ECF
17. Степенью дисперсности феррито-цементитной структуры различаются ...
- перлит, сорбит и троостит
  - бейнит, мартенсит, цементит
  - феррит, перлит, ледебурит
  - троостит, цементит, ледебурит
18. Тетрагональную кристаллическую решетку имеет ...
- мартенсит
  - феррит
  - сорбит
  - перлит
19. Для устранения зональной и дендритной ликвации, возникающей при кристаллизации металлов, применяют \_\_\_\_\_ отжиг.
- диффузионный
  - неполный
  - полный
  - рекристаллизационный
20. При высоких температурах и длительной выдержке проводят отжиг....

- Неполный
  - Рекристаллизационный
  - Для снятия напряжения
  - Диффузионный
21. Для заэвтектоидных сталей с целью увеличения твердости и износостойкости, необходимых для инструментов, применяют ...
- неполную закалку
  - полную закалку
  - изотермическую закалку
  - высокотемпературный отпуск
22. Структура, получаемая после неполной закалки инструментальных сталей и низкотемпературного отпуска, – это ...
- мартенсит отпуска
  - сорбит отпуска
  - смесь феррита и пластинчатого цементита
  - троостит отпуска
23. Оптимальная температура нагрева доэвтектоидных сталей при полной закалке ...
- $A_{c3} + (30...50) ^\circ C$
  - $A_{c1} + (30...50) ^\circ C$
  - $A_{cm} + (30...50) ^\circ C$
  - $770 ^\circ C$
24. Одновременное насыщение поверхности изделий углеродом и азотом в газовой среде называется....
- Цементацией
  - Нитроцементацией
  - Цианированием
  - Азотированием
25. Цианированием называется процесс насыщения поверхности изделий...
- Одновременно углеродом и азотом в расплавленных цианистых солях
  - Углеродом
  - Одновременно углеродом и азотом в газовой среде
  - Сначала углеродом, а затем цинком
26. Цементации целесообразно подвергать изделия из стали ...
- У12А
  - 40ХНМА
  - 60С2ХФА
  - 18ХГТ
27. Структура стали У10 в равновесном состоянии состоит из ...
- перлита и вторичного цементита
  - феррита и перлита
  - мартенсита и остаточного аустенита
  - перлита
28. Коррозионно-стойкой сталью является....
- 22К
  - 20Х13
  - Н18К9М5Т
  - 20Х
29. Из нижеприведенных наибольшую твердость в отожженном состоянии имеет сталь...
- У10
  - 65

- У8А
  - 10кп
30. Цементуемые зубчатые колеса целесообразно изготавливать из стали ...
- 20Х13
  - 45
  - 15ХФ
  - У10А
31. Структура доэвтектического белого чугуна при комнатной температуре состоит из ...
- перлита, ледебурита и цементита
  - цементита и перлита
  - ледебурита и первичного цементита
  - графита и перлита
32. Ковкий каучук получают...
- Графитизирующим отжигом белого чугуна
  - Быстрым охлаждением из жидкого состояния
  - Модифицированием расплава магнием
  - Увеличением содержания кремния
33. Чугун с пластинчатым графитом, имеющий временное сопротивление при растяжении 250 МПа, маркируется ...
- СЧ250
  - КЧ25
  - ВЧ250
  - СЧ25
34. Весь углерод находится в химически связанном состоянии в виде цементита в \_\_\_\_ чугунах.
- серых ферритных
  - ковких
  - белых
  - высокопрочных
35. Чугун, включения графита в структуре которого имеют шаровидную форму, называется ...
- высокопрочным
  - серым
  - ковким
  - белым
36. Однофазной двухкомпонентной латунью является ...
- Л96
  - Л59
  - 20Л
  - ЛС59-1
37. Удельное электрическое сопротивление меди при увеличении содержания примесей ...
- увеличивается
  - уменьшается
  - не изменяется
  - может как увеличиваться, так и уменьшаться в зависимости от вида примесей
38. Деформируемым не упрочняемым термической обработкой сплавом на основе алюминия является ...
- АМг2
  - А995
  - Д1
  - АК9
39. Литейным сплавом на основе алюминия является ...



- 20Л
  - АЛ2
  - ЛАЖ60-1-1
  - АМц
40. Из приведенных сталей наименьший порог хладноломкости имеет сталь ...
- Ст6пс
  - 08сп
  - 10кп
  - 40Х
41. Наиболее высокая длительная прочность жаропрочных сталей перлитного класса достигается проведением ...
- закалки и низкого отпуска
  - закалки и высокого отпуска
  - цементации
  - закалки и среднего отпуска
42. В качестве теплоизоляционного материала целесообразно использовать...
- 1) Полистирол
  - 2) Текстолит
  - 3) Фторопласт
  - 4) Пенопласт
43. Способность металлов и сплавов в расплавленном состоянии заполнять полость формы и точно воспроизводить очертания отливки называется ...
- жидкотекучестью
  - формуемостью
  - вязкостью
  - ликвиацией
44. Многократно используемая для получения отливок металлическая форма называется ...
- кокилем
  - оболочковой формой
  - пресс-формой
  - изложницей
45. Разновидностью термомеханической сварки является сварка ...
- контактная
  - дуговая
  - газовая
  - электрошлаковая
46. При увеличении содержания углерода в сталях их свариваемость ...
- ухудшается
  - улучшается
  - практически не изменяется
  - изменяется немонотонно
47. К механическим методам сварки относится сварка ...
- точечная
  - диффузионная
  - трением
  - ручная дуговая
48. Методом, используемым для получения проволоки, является ...
- волочение
  - высадка
  - штамповка

- протяжка
49. Обработка металлов давлением считается горячей, если температура металла выше температуры ...
- рекристаллизации
  - текучести
  - $A_{r1}$
  - $500^{\circ}\text{C}$
50. Процесс свободного течения металла под воздействием периодических ударов или статических воздействий инструмента называется ...
- ковкой
  - горячей объемной штамповкой
  - экструзией
  - прокаткой
51. Для нарезания резьбы в отверстиях используют ...
- метчики
  - сверла
  - зенкеры
  - развертки
52. Расстояние между обрабатываемой и обработанной поверхностями заготовки, измеренное перпендикулярно последней, называется ...
- глубиной резания
  - подачей
  - рабочим ходом инструмента
  - наростом
53. Процесс обработки заготовок резанием с помощью абразивного круга называется ...
- шлифованием
  - строганием
  - точением
  - хонингованием

*Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

**Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

**Владеть:**

- навыками выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов; методами контроля качества про-

дукции и технологических процессов

- навыками информационных технологий при проектировании технологических процессов обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники на основе современных методов агроинженерных расчетов и технических средств

*Контрольные задания для устного опроса:*

1. Литейные свойства сплавов применяемых для литья.
2. Состав литейного модельного комплекта.
3. Обработка материалов давлением. Понятие о механизме пластического деформирования.
4. Влияние различных факторов на пластичность материала. Способы обработки металлов давлением.
5. Классификация прокатных станов.
6. Штамповка, виды штамповки, оборудование для штамповки.
7. Прессование, виды прессования, оборудование для прессования.
8. Электрическая дуга и способы ее образования.
9. Технология ручной дуговой сварки.
10. Технология газовой сварки.
11. Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка
12. Термическая резка металлов.
13. Специальные способы сварки.
14. Дефекты сварных и паяных соединений.
15. Сущность и способы обработки материалов резанием.
16. Физические основы процесса резания металлов.
17. Параметры технологического процесса резания.
18. Подача инструмента и глубина резания при различных способах обработки резанием.
19. Влияние геометрических параметров режущего инструмента на процесс резания.
20. Мощность процесса резания.
21. Охлаждение и смазка при обработке резанием.
22. Инструментальные и быстрорежущие стали.
23. Виды износа режущего инструмента.
24. Классификация металлов.
25. Макро и микроскопическое исследование металлов и сплавов.
26. Типы кристаллических решеток металлов и их характеристики.
27. Дефекты кристаллических решеток.
28. Методы определения твердости металлов.
29. Зависимость свойств сплавов от их состава и строения.
30. Определение химического соединения, условия образования.
31. Диаграмма состояния сплава, необходимые условия для построения диаграммы состояния сплава.
32. Анализ диаграмм состояния сплава с помощью правила рычага.
33. Устройство и работа доменной печи.
34. Выплавка стали в электропечах, способность очистки.
35. Диаграмма состояния сплава «Железо-углерод».
36. Классификация и маркировка чугунов.
37. Влияние легирующих элементов на свойства стали.
38. Жаропрочные и жаростойкие стали.
39. Композиционные материалы с алюминиевой матрицей.
40. Термическая обработка стали.
41. Классификация видов термической обработки.

42. Закалка, виды закалки.
43. Дефекты при термической обработке металлов и меры по их предупреждению.
44. Диффузионная металлизация.
45. Пластические массы.

### *Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

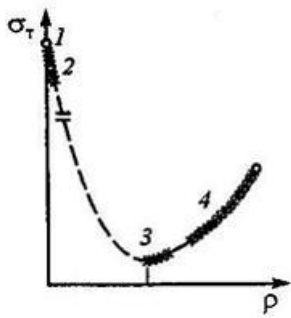
«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на занятии;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на занятии.

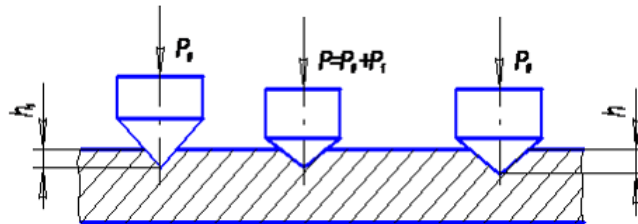
### *Тестовые задания:*

1. Характеристика кристаллической решетки, определяющая число частиц (атомов, молекул или ионов), находящихся на наименьшем равном расстоянии от данной частицы, называется ...
  - коэффициентом компактности
  - периодом решетки
  - индексом плоскости
  - координационным числом
2. Для вещества с металлической кристаллической решеткой характерны...
  - Хрупкость, высокие температуры плавления
  - Ионный тип химической связи, высокая плотностью
  - Пластичность, высокая электропроводность
  - Низкая теплопроводность, высокая эластичность
3. Анизотропией свойств обладают ...
  - аморфные материалы
  - монокристаллы
  - поликристаллические вещества
  - ферромагнетики
4. На приведенном графике зависимости предела текучести  $\sigma_T$  от плотности дислокаций  $\rho$  участок 2 соответствует прочности...



- технически чистых металлов;
- упрочненных металлов;
- «усов»;
- теоретической.

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



- Бринелля;
  - Роквелла;
  - Виккерса;
  - Шора.
6. Индентором при измерении твердости по методу Бринелля служит ...
- стальной шарик;
  - алмазная пирамида;
  - алмазный конус;
  - стальной конус.
7. Упрочнение металла в процессе пластической деформации (наклеп) объясняется....
- Химическими превращениями в металле
  - Образованием цементита
  - Увеличением числа дефектов кристаллического строения
  - Уменьшением числа дефектов кристаллического строения
8. Точка, соответствующая началу равновесной кристаллизации сплава, лежит на линии ...
- эвтектоидного превращения
  - эвтектического превращения
  - ликвидус
  - Солидус
9. Вторичный цементит ( $\text{Fe}_3\text{C}_{II}$ ) кристаллизуется из...
- Перлита
  - Феррита
  - Жидкого сплава
  - Аустенита
10. Растворимость углерода в  $\alpha$ -феррите (по массе) при  $727^\circ\text{C}$  составляет \_\_\_\_\_%.
- 0,02
  - 0,006
  - 0,1
  - 0,8

11. Переход железа из ферромагнитного в парамагнитное состояние происходит при температуре ...
- Кюри
  - ликвидус
  - солидус
  - сольвус
12. Линия АНЖЕСФ диаграммы «железо - цементит» – это линия ...
- ликвидус
  - сольвус
  - солидус
  - эвтектоидного превращения
13. Содержание углерода в ледебурите составляет \_\_\_\_\_ %.
- 4,3
  - 2,14
  - 0,8
  - 6,67
14. Бездиффузионное превращение аустенита приводит к образованию ...
- сорбита
  - перлита
  - мартенсита
  - Троостита
15. Промежуточное ( бейнитное ) превращение протекает в углеродистой эвтектоидной стали при температурах \_\_\_\_\_ °С
- Ниже 240
  - 727-500
  - Выше 727
  - 500-240
16. Твердая, хрупкая структура, образующая при охлаждении аустенита со скоростью выше критической скорости закалки, называется ...
- Трооститом закалки
  - Сорбитом закалки
  - Мартенситом закалки
  - Перлитом
17. Термическая обработка, проводимая с целью получения неравновесной структуры сплава, называется.....
- Фрезерованием
  - Цементацией
  - Закалкой
  - Отжигом
18. Структура высокоуглеродистой стали после нормализации состоит из ...
- сорбита
  - мартенсита
  - феррита и перлита
  - троостита
19. При нормализации заэвтектоидные стали нагревают до температуры на 30-50<sup>0</sup> выше ...
- $A_{cm}$
  - $A_{c1}$
  - $A_{c3}$
  - $M_n$
20. Для снятия наклепа проводят \_\_\_\_\_ отжиг.

- рекристаллизационный
  - неполный
  - полный
  - диффузионный
21. Троостит закалки и троостит отпуска различаются ...
- химическим составом
  - дисперсностью
  - формой частиц цементита
  - фазовым составом
22. Оптимальная температура нагрева стали У12 под закалку составляет \_\_\_ °С
- 850-870
  - 680-710
  - 760-780
  - 1400-1420
23. Структура, получаемая после закалки и высокого отпуска углеродистой стали - это...
- Перлит
  - Мартенсит отпуска
  - Троостит отпуска
  - Сорбит отпуска
24. Химико-термическая обработка вызывает изменение ...
- структуры, химического состава и свойств в поверхностных слоях изделия
  - структуры в объеме изделия
  - структуры, химического состава и свойств в объеме изделия
  - свойств в поверхностных слоях изделия
25. Оптимальное содержание углеродов в цементованном слое составляет \_\_\_%:
- 0,3-0,5
  - 0,8-1
  - 0,5-0,7
  - 1,2-1,3
26. Конструкционной улучшаемой является сталь...
- У12
  - 45
  - 65
  - 08кп
27. Из нижеприведенных феррито-перлитную структуров отожженном состоянии имеет сталь....
- У8
  - 9ХС
  - У12А
  - + 50С2
28. Конструкционной спокойной углеродистой качественной сталью является сталь ...
- У10А
  - Ст3сп
  - 10пс
  - 15
29. Высокопрочный чугун получают в результате ...
- модифицирования магнием
  - графитизирующего отжига серого чугуна
  - увеличения содержания кремния
  - нормализации

30. Чугун, в котором весь углерод находится в свободном состоянии и включения графита имеют пластинчатую форму, является ...
- серым ферритным
  - серым перлитным
  - ковким ферритным
  - высокопрочным перлитным
31. Чугун, в котором весь углерод находится в химически связанном состоянии, называют ...
- белым
  - серым
  - высокопрочным
  - ковким
32. Сплав Л90 представляет собой ...
- латунь, содержащую 10% цинка
  - латунь, содержащую 90% цинка
  - литейная сталь, содержащую 0,9% углерода
  - литейный сплав на основе алюминия
33. Литейный сплав на основе меди, содержащий около 10% олова и около 1% фосфора, маркируется ...
- БрО10Ф1
  - ЛОФ10-1
  - ЛОФ89-1
  - БрОР10-1
34. Литейными сплавами на основе алюминия являются ...
- силумины
  - дуралюмины
  - бронзы
  - авиали
35. Дуралюмины можно упрочнить ...
- закалкой и старением
  - закалкой и средним отпуском
  - нормализацией
  - улучшением
36. Наиболее высокую твердость сталь У10 имеет после ...
- неполной закалки и низкого отпуска
  - полной закалки и низкого отпуска
  - неполной закалки и высокого отпуска
  - полной закалки и высокого отпуска
37. Для холодной штамповки целесообразно использовать сталь ...
- Х12Ф1
  - 08сп
  - 08кп
  - ШХ4
38. Для повышения механических свойств и снижения стоимости пластмасс в их состав вводят ...
- наполнители
  - пластификаторы
  - смолы
  - стабилизаторы
39. Для получения отливок, имеющих форму тел вращения, используют литье ...
- центробежное



- в кокиль
  - по выплавляемым моделям
  - в песчаные формы
40. Основным компонентом формовочной смеси является ...
- кварцевый песок
  - цемент
  - жидкое стекло
  - магнезит
41. В качестве защитного газа при дуговой сварке можно использовать ...
- аргон
  - метан
  - кислород
  - ацетилен
42. Разновидностью контактной сварки является сварка ...
- точечная
  - взрывом
  - электронно-лучевая
  - плазменная
43. Операцияковки, используемая для получения полости в заготовке за счет вытеснения материала, называется...
- Пробивкой
  - Отрезкой
  - Прошивкой
  - Вырубка
44. Штамповка в открытых штампах является...
- Формообразующей операцией листовой штамповки
  - Одной из разделительных операций листовой штамповки
  - Разновидностью горячей объемной штамповки
  - Разновидностьюковки
45. При обработке поверхностей тел вращения на токарном станке главным движением является ...
- вращательное движение заготовки
  - вращательное движение резца
  - поступательное движение заготовки
  - поступательное движение резца
46. При фрезеровании главным движением резания является ...
- вращательное движение инструмента
  - поступательное движение инструмента
  - вращательное движение заготовки
  - поступательное движение заготовки

*Критерии оценивания:*

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

**Процент правильных ответов      Оценка**

90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

### *Примеры ситуационных задач:*

1. При проведении макроструктурного анализа сварного шва стальной детали были обнаружены трещины в зоне термического влияния. Что явилось основной причиной их появления? Какие меры необходимо предусмотреть, чтобы избежать появления трещин?

2. В слитке легированной стали обнаружена ликвация. Какую необходимо предусмотреть обработку для ее устранения.

3. При измерении твердости по Бринеллю индентор (шарик) попал в ранее полученный отпечаток. Как это отразится на показаниях твердости?

4. При проведении закалки валов из стали 40 были получены структуры: первого феррит, мартенсит и аустенит остаточный, второго мартенсит и аустенит остаточный. Какой из валов закален правильно и будет иметь более высокие значения твердости?

5. После правильно проведенной закалки и последующего отпуска пружина из стали 60 имела твердость выше нормы, что привело к ее разрушению. На каком этапе термической обработки была нарушена технология?

6. После правильно проведенной закалки и последующего отпуска пружина из стали 60 имела твердость ниже нормы, что привело к потере ее упругих свойств. На каком этапе термической обработки была нарушена технология? Как это можно исправить?

7. Плашки из стали У9 закалены. Одна от температуры 780 °С, другая от 890 °С ? Какой из инструментов закален правильно и будет иметь более высокую твердость.

8. В процессе прокатки листа из стали 08Ю произошло его упрочнение, что вызвало повышенный износ инструмента. Какую необходимо предусмотреть термическую обработку для снятия наклепа?

9. После закалки стали 35 была получена структура мартенсита аустенита остаточного и феррита. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?

10. После закалки стали У10А в ее структуре отсутствовал цементит вторичный, что привело к пониженному значению твердости. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?

11. При проведении закалки пружин из стали 85 были получены структуры: первой мартенсит и аустенит остаточный, второй цементит вторичный, мартенсит и аустенит остаточный. Какая из пружин закалена правильно и будет иметь более высокие значения твердости?

12. Для вала из стали 45 была назначена окончательная термическая обработка – закалка и низкий отпуск. В результате была получена структура мартенсита отпущенного, что впоследствии привело к его поломке. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?

13. Для вала из стали 35 была назначена окончательная термическая обработка – закалка и средний отпуск. В результате была получена структура троостита отпущенного, что впоследствии привело к его поломке. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?

14. Для инструмента из стали У7 была назначена окончательная термическая обработка – закалка и высокий отпуск. В результате была получена структура сорбита отпущенного, что впоследствии привело к потере его режущих свойств. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки?

15. Вам необходимо измерить твердость в тонком поверхностном слое детали. Каким методом определения твердости Вы воспользуетесь: Бринелля, Роквелла или Виккерса?

16. При нагреве стали перед термической обработкой в структуре было обнаружено окисление по границам зерен. Как называется этот дефект и можно ли его исправить?

17. Для устранения ликвации слитки легированной стали подвергают диффузионному (гомогенизационному) отжигу при температурах 950-1050 °С в течение 20-25 часов. Нагрев до таких высоких температур приводит к нежелательному росту зерна. Предложите способ устранения такого дефекта.

18. В результате обработки резанием на металлорежущих станках в готовой детали возникли внутренние напряжения, которые могут привести к короблению и деформации детали. Каким способом можно снять возникшие внутренние напряжения?

19. В результате полного отжига стали У12 возникла дефектная структура – пограничное выделение цементита вторичного. Какую ошибку допустил технолог при назначении режима термической обработки? Предложите способ устранения данного дефекта.

20. Для устранения крупнозернистой структуры, полученной при литье, прокатке, ковке или штамповке применяют отжиг 2 рода на мелкое зерно. Предложите более экономичную термическую обработку.

21. Окончательной термической обработкой быстрорежущих сталей является закалка и трехкратный отпуск с целью превращения аустенита остаточного. Предложите способ сокращения количества отпусков.

22. При химико-термической обработке (ХТО) происходят 3 элементарных процесса – диссоциации, адсорбции и диффузии. Какой из этих процессов протекает медленнее других и определяет скорость протекания ХТО?

23. Основной причиной выхода из строя подшипников качения является контактная усталость металла, проявляющаяся в выкрашивании частиц и отслаивании тонких пленок с рабочих поверхностей. Из каких сталей изготавливают подшипники качения? Приведите примеры марок и окончательную термическую обработку.

24. При изготовлении оборудования пищевой промышленности и перерабатывающих производств необходимо исключить попадания продуктов коррозии в продукты питания. Какие стали можно применять для изготовления данного оборудования. Приведите примеры марок и окончательную термическую обработку.

25. В процессе холодной пластической деформации происходит вытягивание зерен в направлении приложения нагрузки, что приводит к упрочнению металла, т.е. наклеп. Предложите способ устранения наклепа.

26. С применением диаграммы состояния железо-цементит объясните, как изменяется структура и свойства стали 45 в результате закалки от температуры 840 °С и 760 °С?

27. Определить тип и назначение каждого из представленного набора токарных резцов.

28. Указать элементы и их назначение по представленной отливки. Выявить дефекты отливки.

29. С применением диаграммы состояния железо-цементит, определите по правилу отрезков для сплава концентрацией углерода 2,8% при температуре 1250 °С процентное содержание углерода в фазах и количественное соотношение фаз.

30. Микроскопическим исследованием определить марку углеродистых сталей из представленного набора микрошлифов.

31. С применением диаграммы состояния железо-цементит объясните назначение и технологию полной закалки и низкотемпературного отпуска вала, изготовленного из стали 45.

32. С применением диаграммы состояния железо-цементит назначить режимы нормализации, отжига и закалки для стали У 12 и опишите структуру и свойства стали после каждого вида ТО.

33. Определить твердость детали (представленной преподавателем) по Роквеллу (HRC). Указать преимущества и недостатки метода.

34. Выбрать метод и определить твердость закаленной детали предоставленной преподавателем.

35. С применением диаграммы состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C, объясните превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0 °С для сплава концентрацией угле-

рода 0,7 %. Для этого же сплава определите по правилу отрезков при температуре 1400 °С: процентное содержание углерода в фазах и количественное соотношение фаз.

36. С применением диаграммы состояния железо-цементит определите температуру нормализации, отжига и закалки для стали У 12 и опишите структуру и свойства стали после каждого вида термической обработки.

37. Микроскопическим исследованием определить и обосновать вид чугуна из представленного набора микрошлифов.

38. Методом макроскопического анализа определить характер разрушения представленного набора фрагментов разрушенных деталей.

39. Указать элементы и их назначение по представленной отливки. Выявить дефекты отливки.

40. С применением диаграммы состояния Fe-Fe<sub>3</sub>C, объясните превращения и постройте кривую охлаждения в интервале температур от 1600 до 0 °С для сплава концентрацией углерода 5,3 %. Для этого же сплава определите по правилу отрезков при температуре 900 °С, процентное содержание углерода в фазах и количественное соотношение фаз.

41. Определите скорость сварки  $V_{св}$  и полное время сварки  $T_{п}$ , если длина шва,  $L = 900$  мм, основное время горения дуги  $T_0 = 3,2$ , ч.,  $K = 1.5$ .

42. Определить тип и дефекты каждого из представленного набора фрагментов сварных соединений.

43. Определить тип и назначение каждого из представленного набора токарных резцов.

44. Микроскопическим исследованием классифицировать по структуре углеродистые стали из представленного набора микрошлифов.

45. Определить мощность резания  $N_p$  при продольном точении, если сила резания  $P_z = 2500$  Н, а фактическая скорость резания равна 150 м/мин.

46. С применением диаграммы состояния железо-цементит назначить режимы нормализации, отжига и закалки для стали У12 и опишите структуру и свойства стали после каждого вида ТО.

47. Определить тип и назначение каждого из представленного набора токарных резцов.

48. Определить твердость детали (предоставленной преподавателем) по Бринеллю. Указать преимущества и недостатки метода.

49. Выбрать метод и определить твердость закаленной детали предоставленной преподавателем.

50. С помощью диаграммы состояния железо-цементит применением правило отрезков определить количественный и химический состав фаз для сплава с концентрацией углерода 3,4 % при температуре 1250 °С.

51. Определить твердость детали (представленной преподавателем) по Роквеллу (HRC). Указать преимущества и недостатки метода.

52. Расшифровать марки сплавов, представленные преподавателем и пользуясь справочными материалами указать их механические свойства.

53. Используя диаграмму состояния железо-цементит, укажите температуру закалки стали У13, опишите происходящие в процессе закалки превращения и получаемую структуру.

54. Изобразите диаграмму изотермического превращения стали, содержащей 0,8 % углерода и укажите область перлитного, промежуточного и мартенситного превращения.

55. Вычертить диаграмму состояния «Fe-Fe<sub>3</sub>C». Указать сплавы эвтектоидного и эвтектического состава. Схематично изобразить и описать эти структуры с указанием общих и отличительных признаков.

56. Вычертить диаграмму состояния «Fe - Fe<sub>3</sub>C». Указать структурно-фазовый состав областей. Построить кривую охлаждения и описать происходящие при этом превращения для сплава, содержащего 0,8% С. Схематично изобразить и описать структуру сплава.

57. Вычертить диаграмму состояния «Fe - Fe<sub>3</sub>C» (рис. П7). Указать структурно-фазовый состав областей. Построить кривую охлаждения и описать происходящие при этом превращения для сплава, содержащего 2,5% С. Схематично изобразить и описать структуру сплава.

58. Для изготовления пружин используются инструментальные и рессорно-пружинные стали (ГОСТ 1435-74 и ГОСТ 14959-79). Пружины из проволоки  $d > 10$  мм навивают в горячем состоянии и потом подвергают термообработке. Назначьте сталь для изготовления пружины из проволоки  $d = 12$  мм и разработайте технологию термической обработки.

59. Для изготовления молотка необходима сталь, имеющая в отожженном состоянии твердость по Бринеллю 2000 МПа. К какой группе сталей по назначению должна принадлежать эта сталь, сколько в ней углерода, как она маркируется?

60. Сталь марки 50 после одного вида термической обработки получила структуру феррит+пластинчатый перлит, после второго – мартенсит+феррит и после третьего – мартенсит. Указать, какие виды термической обработки применены в каждом случае. Определить по диаграмме железо-цементит, до какой области температур была нагрета сталь при каждом виде термической обработки и указать, какие превращения она претерпела в процессе охлаждения в каждом из трех случаев.

*Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«Отлично»:* студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»:* студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»:* студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»:* студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

*Примеры вопросов для экзамена:*

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Свободная ковка, основные операции и оборудование, используемое при ковке..\*

2. Анализ диаграмм состояния сплава с помощью правила фаз.. \*\*

3. Задача. Вычертить диаграмму состояния «Fe – Fe<sub>3</sub>C». Указать структурно-фазовый состав области. Построить кривую охлаждения и описать происходящие при этом превращения для сплава, содержащего 0,4 % С. Зарисовать и описать структуру сплава. \*\*\*

\* *Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ*

\*\* *Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ*

\*\*\**Вопрос (задача/задание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ*

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

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются защиты лабораторных работ, тестовый контроль, устный опрос, решение ситуационных задач.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится в письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики;

сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется Положением о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сфор-	Оценка результата сформированности практических	+

мированности прикладных практических требований	навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём ав-



томатического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов