


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич  
Должность: Директор Института агроинженерии  
Дата подписания: 31.05.2022 09:51:47  
Уникальный программный ключ:  
4fb98e197f057eed0b8a949f3a131a7f60ef10b6b90b9ce1e1958b47d43659a9

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института агроинженерии  
 С.Д. Шепелёв  
«29» апреля 2022 г.

Кафедра «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.15 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Направление подготовки **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Направленность **Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация – **инженер**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2022

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2020 № 935. Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки инженера по направлению **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, направленность Технические средства агропромышленного комплекса.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – к.т.н., доцент кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности» Кульневич В.Б.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

«14» апреля 2022 г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности», кандидат технических наук, доцент

А.В. Старунов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«27» апреля 2022 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии Института агроинженерии ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, доктор технических наук, доцент

С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1	Цель и задачи дисциплины	4
1.2	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	24

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Инженер по направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: проектно-конструкторской; научно-исследовательской; производственно-технологической .

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему фундаментальных знаний, необходимых для последующей подготовки инженера, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить строение и свойства материалов; сущность явлений происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий;
- овладеть методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;	знания	Обучающийся должен знать: строение, свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий – (Б1.О.15-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; прогнозировать примерные свойства конструкционных материалов в зависимости от их химического состава и вида термической обработки – (Б1.О.15-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: методами выбора материалов в технологических процессах производства, эксплуатации и ремонта машин и оборудования; знаниями и, для обоснования выбора рациональных методов термобработки и упрочнения, повышения износостойкости и коррозионной стойкости сталей и сплавов; – (Б1.О.15-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Материаловедение» относится к обязательной части программы основной профессиональной образовательной программы специалитета.

## 3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 4 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>96</b>	–
Лекции (Л)	48	–
Практические занятия (ПЗ)	48	–
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–	–
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>84</b>	–
<b>Контроль</b>	–	–
<b>Итого</b>	<b>180</b>	–

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Строение металлов и сплавов</b>							
1.1.	Механические свойства металлов и сплавов	16	2	–	4	10	х
1.2.	Строение металлов и сплавов	20	4	–	6	10	х
1.3.	Диаграммы состояния сплавов.	20	4	–	6	10	х
<b>Раздел 2. Термическая обработка и пластическое деформирование стали</b>							
2.1.	Теория и технология термической обработки стали	26	8	–	8	10	х
2.2.	Химико-термическая обработка	18	6	–	2	10	х
2.3.	Поверхностное упрочнение деталей машин	14	4	–	–	10	х

Раздел 3. Материалы							
3.1.	Цветные металлы и сплавы	24	6	–	8	10	х
3.2.	Конструкционные, инструментальные металлы и сплавы.	26	8	–	8	10	х
3.3.	Неметаллические, электротехнические материалы	16	6	–	6	4	х
	Контроль	–	х	х	х	х	х
	<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>48</b>	<b>–</b>	<b>48</b>	<b>84</b>	<b>–</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### Раздел 1. Строение металлов и сплавов

Прочность, твёрдость, вязкость, пластичность, упругость. Порог хладноломкости. Технологические и эксплуатационные свойства. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллического строения. Полиморфизм. Аллотропия. Дефекты кристаллического строения. Связь между прочностью металлов и плотностью дислокаций. Диффузионные процессы в металле. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Структура чугуна и стали. Термический метод анализа построения диаграмм состояния. Диаграммы состояния типа механические смеси, твёрдые растворы, химические соединения. Диаграмма состояния железо-углерод. Анализ диаграммы.

###### Раздел 2. Термическая обработка и пластическое деформирование стали

Сущность термической обработки (ТО). Виды ТО. Отжиг. Нормализация. Закалка, отпуск. Старение. Влияние видов ТО на структуру и свойства стали. Сущность химико-термической обработки (ХТО). Виды ХТО. Цементация. Азотирование. Влияние ХТО на структуру и свойства стали. Применение ХТО. Поверхностная закалка. Закалка токами высокой частоты. Поверхностное пластическое деформирование. Пластическая деформация. Изменение структуры и свойств металла при пластическом деформировании. Наклёп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.

###### Раздел 3. Материалы

Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы. Марки, свойства, особенности термообработки.

Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении.

## 4.2. Содержание лекций

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	<b>Механические свойства металлов и сплавов.</b> Прочность, твёрдость, вязкость, пластичность, упругость. Порог хладноломкости. Технологические и эксплуатационные свойства.	2	+
2.	<b>Строение металлов и сплавов.</b> Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллического строения. Полиморфизм. Аллотропия. Дефекты кристаллического строения. Связь между прочностью металлов и плотностью дислокаций. Диффузионные процессы в металле.	4	+
3.	<b>Диаграммы состояния сплавов.</b> Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации. Термический метод анализа построения диаграмм состояния. Диаграммы состояния типа механические смеси, твёрдые растворы, химические соединения. Диаграмма состояния железо-углерод. Анализ диаграммы.	4	+
4.	<b>Теория и технология термической обработки стали.</b> Сущность термической обработки (ТО). Виды ТО. Отжиг. Нормализация. Закалка, отпуск. Влияние видов ТО на структуру и свойства стали. Превращения в стали при нагреве и охлаждении	8	+
5.	<b>Химико-термическая обработка</b> Сущность химико-термической обработки (ХТО). Виды ХТО. Цементация. Азотирование. Влияние ХТО на структуру и свойства стали. Применение ХТО. Поверхностная закалка. Закалка токами высокой частоты.	6	+
6.	<b>Поверхностное упрочнение деталей машин.</b> Пластическая деформация. Изменение структуры и свойств металла при пластическом деформировании. Наклёп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.	4	+
7.	<b>Цветные металлы и сплавы</b>	6	+
8.	<b>Конструкционные, инструментальные металлы и сплавы.</b> Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы. Марки, свойства.	8	+
9.	<b>Неметаллические, электротехнические материалы</b>	6	+
	<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>20%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

### 4.4. Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Классификация и маркировка стали	2	+
2.	Измерение твердости металлов	4	+
3.	Микрометрические исследования	2	+
4.	Построение диаграмм состояния сплавов	2	+
5.	Структура стали	2	+
6.	Структура чугуна	2	+
7.	Закалка стали	4	+
8.	Отпуск стали	4	+
9.	Цементация	2	+
10.	Сплавы на основе меди	2	+
11.	Сплавы на основе алюминия, магния, титана	2	+
12.	Антифрикционные и фрикционные материалы	4	+
13.	Проводниковые металлы и сплавы	4	+
14.	Неметаллические материалы	6	+
15.	Контрольная работа	6	+
	<b>Итого</b>	<b>48</b>	<b>30%</b>

### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

#### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	20	–
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	55	–
Подготовка к промежуточной аттестации	9	–
<b>Итого</b>	<b>84</b>	–



#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1	Усталостная прочность металлов и сплавов.	10
2	Полиморфизм. Аллотропия. Формирование структуры металла при кристаллизации	10
3	Связь между типом диаграммы состояния и технологическими свойствами	10
4	Термическая обработка цветных металлов и сплавов.	10
5	Обработка металла лазером, электроискровое легирование.	10
6	Поверхностное упрочнение деталей машин. Обработка стали холодом	10
7	Цветные металлы. Свойства. Область применения	10
8	Поведение материалов в особых условиях. Жаростойкость. Жаропрочность. Низкие температуры.	10
9	Пластмассы. Термопласты. Реактопласты. Пластмассы с порошковыми наполнителями. Газонаполненные пластмассы. Резины.	4
	<b>Итого</b>	<b>84</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания по выполнению заданий для самостоятельной работы по дисциплине «Материаловедение» [Электронный ресурс]: для студентов очной формы обучения, (направление 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства. Специализация № 3 Технические средства агропромышленного комплекса) / сост. В. Б. Кульневич; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.– Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .– 9 с.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tehmash/42.pdf>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

#### 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

##### Основная:

1 Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» : учебное пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, С. А. Вологжанина. — Санкт-Петербург :

Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1516-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211577>

2 Богодухов С. Материаловедение [Электронный ресурс] / С. Богодухов; А. Проскурин; Е. Шеин; Е. Приймак. Оренбург: ОГУ, 2013.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259154>.

3 Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211805>.

4 Горохов В. А. Материалы и их технологии. Часть 2 [Электронный ресурс]: / Горохов В.А., Беляков Н.В., Схиртладзе А.Г.. Москва: Новое знание, 2014.

Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49451](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49451).

5 Гарифуллин, Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жилияков ; Министерство образования и науки России, ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Издательство КНИТУ, 2013.

Режим доступа : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258639>

#### **Дополнительная:**

1. Аленичева Е. В. Материаловедение [Электронный ресурс] / Е.В. Аленичева; И.В. Гиясова; О.Н. Кожухина. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277958>.

2. Гарифуллин Ф. А. ТКМ и материаловедение [Электронный ресурс]: эффективно и занимательно / Ф.А. Гарифуллин; М.М. Еремина. Казань: КГТУ, 2009.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270572>.

3. Материаловедение [Текст]: Учебник для вузов / МГТУ им. Н.Э. Баумана; Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; Под ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.

4. Материаловедение и технология металлов [Текст]: Учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов / Г. П. Фетисов, М. Г. Карпман, В. М. Матюнин и др.; Под ред. Г. П. Фетисова. М.: Высшая школа, 2001.

5. Оськин В. А. Материаловедение [Текст]: технология конструкционных материалов / Оськин В. А., Евсиков В. В.. Кн. 1. . М.: КолосС, 2007.- 447 с.

6. Ржевская С. В. Материаловедение [Электронный ресурс] / С.В. Ржевская. Москва: Логос, 2006.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943>.

7. Тумма Л. А. Материаловедение [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов направления 151000.62 «Технологические машины и оборудование» всех форм обучения / Л.А. Тумма. Красноярск: СибГТУ, 2014.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428891>

#### **Периодические издания:**

«Технология металлов», «Материаловедение».

### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://youpray.pф>.

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

1. Сухарев, В. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : курс лекций / В. А. Сухарев ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.– Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .– 50 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/48.pdf>

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ «Ковка». «Пайка металлов и сплавов» [Электронный ресурс] : для обучающихся 1, 2, 3 курсов факультетов ИТ и ТС в АПК / сост.: В. А. Сухарев, Н. И. Олейник ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .– Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017.– 21 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tehmash/26.pdf>

3. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Формовка и получение отливок из силумина» [Электронный ресурс] : для обучающихся 1, 2, 3 курсов факультетов ИТ и ТС в АПК / сост.: В. А. Сухарев, Н. И. Олейник ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .– Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .– 12 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tehmash/27.pdf>.

## **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение:

- Операционная система Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71;
- Офисный пакет Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc;
- Программный комплекс для тестирования знаний MyTestXPRo 11.0;
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security;
- Система компьютерной алгебры PTC MathCAD Education - University Edition.

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 353.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 255 - Лаборатория материаловедения и ТО.

## **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы № 423.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы № 427.

3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; Помещение для самостоятельной работы ауд. № 149.

## **Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Микроскоп МИМ-8,
2. Твердомер ТК- 2М.
3. Микроскоп МИМ- 7.
4. Микроскоп МИМ- 6.
5. Твердомер ТШ-2М.
6. ПК DUAL-G2010/ЖК18,5,
7. ПК P-4/1GB/160Gb/монитор 17
8. Проектор Acer,
9. Экран Matte
10. ПК P-4/монитор 17,
11. проектор BenQ,
12. экран ECONOMY.
13. системный блок.
14. монитор.

## **Учебно-наглядные пособия:**

Диаграмма состояния железо-углерод;

Диаграмма изотермического превращения аустенита. Сталь У8;

Соотношение чисел твердости по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу;

Микроструктура чугунов;

Микроструктура сталей;

Изломы и макрошлифы чугунов;

Термически обработанные детали сельскохозяйственных машин.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	16
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	17
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	18
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	18
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	18
4.1.2.	Тестирование	19
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	20
4.2.1.	Зачет	20

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-1 Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических	Обучающийся должен знать: строение, свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий – (Б1.О.15-З.1)	Обучающийся должен уметь: оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; прогнозировать примерные свойства конструктивных материалов в зависимости от их химического состава и вида термической обработки – (Б1.О.15-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами выбора материалов в технологических процессах производства, эксплуатации и ремонта машин и оборудования; знаниями для обоснования выбора рациональных методов термобработки и упрочнения, повышения износостойкости и коррозионной стойкости сталей и сплавов – (Б1.О.15-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии 2. Тестирование	1. Зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.15-З.1	Обучающийся не знает строение, свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий	Обучающийся слабо знает строение, свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает строение, свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий	Обучающийся знает с требуемой степенью полноты и точности строение, свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий
Б1.О.15-У.1	Обучающийся не умеет оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; прогнозировать примерные свойства конструкционных материалов в зависимости от их химического состава и вида термической обработки	Обучающийся слабо умеет оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; прогнозировать примерные свойства конструкционных материалов в зависимости от их химического состава и вида термической обработки	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; прогнозировать примерные свойства конструкционных материалов в зависимости от их химического состава и вида термической обработки	Обучающийся умеет оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; прогнозировать примерные свойства конструкционных материалов в зависимости от их химического состава и вида термической обработки



Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.15-Н.1	Обучающийся не владеет методами выбора материалов в технологических процессах производства, эксплуатации и ремонта машин и оборудования; знаниями и, для обоснования выбора рациональных методов термобработки и упрочнения, повышения износостойкости и коррозионной стойкости сталей и сплавов	Обучающийся слабо владеет методами выбора материалов в технологических процессах производства, эксплуатации и ремонта машин и оборудования; знаниями и, для обоснования выбора рациональных методов термобработки и упрочнения, повышения износостойкости и коррозионной стойкости сталей и сплавов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методами выбора материалов в технологических процессах производства, эксплуатации и ремонта машин и оборудования; знаниями и, для обоснования выбора рациональных методов термобработки и упрочнения, повышения износостойкости и коррозионной стойкости сталей и сплавов	Обучающийся свободно владеет методами выбора материалов в технологических процессах производства, эксплуатации и ремонта машин и оборудования; знаниями и, для обоснования выбора рациональных методов термобработки и упрочнения, повышения износостойкости и коррозионной стойкости сталей и сплавов

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Сухарев, В. А. Материаловедение [Электронный ресурс] : курс лекций / В. А. Сухарев ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.– Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .– 50 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/48.pdf>

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ «Ковка». «Пайка металлов и сплавов» [Электронный ресурс] : для обучающихся 1, 2, 3 курсов факультетов ИТ и ТС в АПК / сост.: В. А. Сухарев, Н. И. Олейник ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .– Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017.– 21 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tehmash/26.pdf>

3. Методические указания к выполнению лабораторной работы «Формовка и получение отливок из силумина» [Электронный ресурс] : для обучающихся 1, 2, 3 курсов факультетов ИТ и ТС в АПК / сост.: В. А. Сухарев, Н. И. Олейник ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .– Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .– 12 с. Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tehmash/27.pdf>

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Материаловедение», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

##### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

###### 4.1.1. Опрос на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<p>1. Расшифровать обозначение сталей: 9ХВГ, 10, Ст. 2 пс, ШХ15, У12, 40ХНВА Дать оценку по химическому составу, назначению, степени раскисления, качеству, технологичности.</p> <p>2. Расшифровать обозначение сплавов: БрОЦСНЗ-8-4-1, МЛ5, Л70, АК5М7, ЛЖМц59-1-1, Д20, АТ-6, КЧ30-6, ЖГрЗ</p>	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> </ul>

	- способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

#### 4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства		Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины		
1.	1	Относительное удлинение $\delta$ характеризует _____ материала — <b>пластичность</b> — прочность — износостойкость — надежность	ИД-1 <sub>опк-1</sub> – ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;
	2	Показатель HV характеризует _____ материала — пластичность — прочность — <b>износостойкость</b> — надежность	
	3	Чугун с включениями пластинчатой формы и временным сопротивлением при растяжении не менее 300 МПа имеет марку... — <b>СЧ30</b>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– СЧ3000</li> <li>– КЧ30</li> <li>– КЧ300</li> </ul> <p>4 Содержание углерода в сталях составляет ___%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– до 4,3</li> <li>– до <b>2,14</b></li> <li>– до 0,8</li> <li>– 2,14...4,3</li> </ul> <p>5 На диаграмме Fe-Fe<sub>3</sub>C критическая точка A<sub>1</sub> соответствует линии...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– SE</li> <li>– GS</li> <li>– <b>PSK</b></li> <li>– ECF</li> </ul> <p>6 При нагреве заэвтектоидных сталей выше температуры A<sub>c1</sub> они приобретают структуру, состоящую из...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– аустенита и феррита</li> <li>– мартенсита и цементита</li> <li>– <b>аустенита и цементита</b></li> <li>– аустенита</li> </ul> <p>7. Сорбит имеет следующий фазовый состав...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>феррит + цементит</b></li> <li>– аустенит + цементит</li> <li>– перлит + цементит</li> <li>– мартенсит + цементит</li> </ul>	
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины находятся на кафедре в печатном варианте

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных /практических занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные/

практические занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма проведения зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механические и технологические свойства стали</li> <li>2. Эксплуатационные свойства стали</li> <li>3. Химические и физические свойства стали</li> <li>4. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов</li> <li>5. Полиморфизм металлов</li> <li>6. Дефекты строения кристаллов</li> <li>7. Диффузионные процессы в металле</li> <li>8. Диаграммы состояния сплавов типа механические смеси, твёрдые растворы, химические соединения</li> <li>9. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом</li> <li>10. Диаграмма состояния железо-углерод</li> <li>11. Свариваемость сталей</li> <li>12. Способность обработки резанием сталей</li> <li>13. Отпуск металла</li> <li>14. Закалка металла</li> <li>15. Отжиг металла</li> <li>16. Нормализация металла</li> <li>17. Цементация стали</li> <li>18. Азотирование стали</li> <li>19. Цианирование стали</li> <li>20. Поверхностная закалка</li> <li>21. Закалка токами высокой частоты</li> <li>22. Поверхностное пластическое деформирование</li> <li>23. Медь и ее сплавы</li> <li>24. Сплавы на основе алюминия</li> <li>25. Антифрикционные материалы</li> <li>26. Инструментальные материалы</li> </ol> <p>Примерное содержание практического задания</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расшифровать обозначение сплавов: БрА11Ж6Н6, А5, ВТ1-0, МЛ11, ЛЦ14К3С3, СЧ20, Л68, В93, АО9-2</li> <li>2. Расшифровать обозначение сплавов: БрО10С12Н3, Д18, ЛК80-3, МА17, КЧ35-10, ЛС59-1, АМг3, М00, ЖГр7</li> <li>3. Расшифровать обозначение сплавов: БрОЦСН3-8-4-1, МЛ5, Л70, АК5М7, ЛЖМц59-1-1, Д20, АТ-6, КЧ30-6, ЖГр3</li> </ol>	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей;

<p>4. Расшифровать обозначение сталей: Ст. 3 сп, 20, 08X18H10T, У11А, ШХ 15, А 20. Дать оценку по свариваемости, резанию и закалеваемости.</p> <p>5. Расшифровать обозначение сталей: 40ХНВА, У11, Р9К5, 45, АС12ХН, Ст. 2 кп. Дать оценку по свариваемости, резанию и закалеваемости.</p> <p>6. Расшифровать обозначение сталей: 09Г2С, У13А, Р6, 40, 9ХФМ, Ст. 4 пс. Дать оценку по свариваемости, резанию и закалеваемости.</p>	
--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

