

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

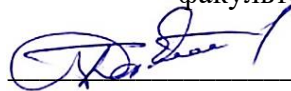
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического  
факультета



Д.Д. Бакайкин

«23» апреля 2020 г.

Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.13 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ  
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Профиль **Сервис транспортных и технологических машин и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск  
2020

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 14.12.2015 г. № 1470. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль – Сервис транспортных и технологических машин и оборудования.**

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.

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

«17» апреля 2020г. (протокол № 8).

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

А.В. Старунов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

«21» апреля 2020 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии инженерно-технологического факультета, кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор  
Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1	Цель и задачи дисциплины	4
1.2	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	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	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	12
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	13
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	15
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15
12.	Инновационные формы образовательных технологий	16
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
	Лист регистрации изменений	28

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: производственно-технологической; экспериментально-исследовательской; сервисно-эксплуатационной.

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

### **Задачи дисциплины:**

– изучить 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; методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности,

– приобрести навыки выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств,

– овладеть методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов.

## 1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся должен знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации (Б1.Б.13-3.1)	Обучающийся должен уметь: оценивать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов (Б1.Б.13-У.1)	Обучающийся должен владеть: практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов (Б1.Б.13-Н.1)
ПК-10 способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспорт-ных, транспортно-технологических машин и	Обучающийся должен знать: современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем	Обучающийся должен уметь: прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплу-	Обучающийся должен владеть: методикой выбора конструкционных материалов для изготовления

оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов – (Б1.Б.13-3.2)	атационных факторов – (Б1.Б.13-У.2)	элементов машин и механизмов – (Б1.Б.13-Н.2)
ПК-41 способен использовать современные конструкционные материалы, в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся должен знать: методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности – (Б1.Б.13-3.3)	Обучающийся должен уметь: выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств – (Б1.Б.13-У.3)	Обучающийся должен владеть: методикой выбора материалов для получения заданных свойств – (Б1.Б.13-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к базовой части Блока 1 (Б1.Б.13) основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль – Сервис транспортных и технологических машин и оборудования.

### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции	
		Раздел 1	Раздел 2
Предшествующие дисциплины, практики			
1.	Физика	ОПК-3	ОПК-3
2.	Математика	ОПК-3	ОПК-3
3.	Химия	ОПК-3	ОПК-3
Последующие дисциплины, практики			
1.	Детали машин и основы конструирования	ПК-10	ПК-10
2.	Организация и технология обеспечения ТСМ на автотранспортных предприятиях	ПК-10	ПК-10
3.	Обеспечение работоспособности сервисного оборудования	ПК-10	ПК-10
4.	Инженерные сооружения и экологическая безопасность предприятий автосервиса	ПК-41	ПК-41

### 3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 3 семестре.

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

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>64</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	32
Практические занятия (ПЗ)	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	–
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>53</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>

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

№ 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. Технология конструкционных материалов</b>							
1.1	Основы металлургического производства.	6	2	–	2	2	x
1.2	Производство заготовок литьем.	6	2	–	2	2	x
1.3	Производство заготовок пластическим деформированием	4	2	–	–	2	x
1.4	Производство неразъемных соединений.	10	2	–	2	6	x
1.5	Значение обработки конструкционных материалов резанием. Резание и его основные элементы. Основные понятия и определения.	8	2	–	2	4	x
1.6	Физические основы процесса резания.	8	2	–	2	4	x
1.7	Инструментальные материалы	6	2	–	2	2	x
1.8	Металлорежущие станки и технологические операции	6	–	–	4	2	x
1.9	Специальные методы обработки материалов	8	2	–	–	6	x

1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 2. Материаловедение</b>							
2.1.	Механические свойства металлов и сплавов.	6	2	–	2	2	x
2.2.	Строение металлов и сплавов	6	2	–	2	2	x
2.3.	Диаграммы состояния сплавов.	8	2	–	2	4	x
2.4.	Теория и технология термической обработки стали	6	2	–	2	2	x
2.5.	Поверхностное упрочнение деталей машин	4	2	–	–	2	x
2.6.	Структура и свойства деформированного металла	4	–	–	2	2	x
2.7.	Конструкционные, инструментальные металлы и сплавы. Антифрикционные материалы.	8	2	–	2	4	x
2.8.	Композиционные материалы.	6	2	–	2	2	x
2.9.	Неметаллические, электротехнические материалы	7	2	–	2	3	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>32</b>	–	<b>32</b>	<b>53</b>	<b>27</b>

#### **4. Структура и содержание дисциплины**

##### **4.1. Содержание дисциплины**

###### **Раздел 1. Технология конструкционных материалов**

**Технология конструкционных материалов.** Теоретические и технологические основы производства материалов. Основные методы получения твёрдых тел. Основы металлургического производства. Теория и практика формообразования заготовок. Производство заготовок способом литья. Производство заготовок пластическим деформированием. Производство неразъёмных соединений. Сварочное производство. Обработка конструкционных материалов резанием. Инструментальные материалы. Физические основы процесса резания. Назначение режимов резания. Металлорежущие станки. Специальные методы обработки материалов (электроискровая, электроимпульсная, анодно-механическая, ультразвуковая, пластическое деформирование).

###### **Раздел 2. Материаловедение**

**Материаловедение.** Строение металлов, механические свойства металлов и сплавов. Конструкционные металлы и сплавы. Теория и технология термической обработки стали. Химико-термическая обработка. Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы. Цветные металлы и сплавы. Электротехнические материалы, резина, пластмассы.

## 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	кол-во часов
1	<b>Основы металлургического производства.</b> Теоретические и технологические основы производства материалов. Основные методы получения твёрдых тел. Основы металлургического производства. Получение чугуна. Получение стали. Основы порошковой металлургии. Технология получения порошковых сплавов.	2
2	<b>Производство заготовок литьем.</b> Производство заготовок способом литья. Значение литейного производства для сельскохозяйственного машиностроения и автотракторостроения. Технологическая схема получения отливки. Модельный комплект. Формовочные материалы, их подготовка. Изготовление литейных форм и стержней. Литейные свойства металлов и сплавов. Прогрессивные способы литья.	2
3	<b>Производство заготовок пластическим деформированием.</b> Значение обработки металлов давлением для сельскохозяйственного машиностроения и ремонтного производства. Теория и практика формообразования заготовок. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Сущность, оборудование и сортамент при прокатке, ковке, штамповке, прессовании и волочении.	2
4	<b>Производство неразъемных соединений.</b> Физико-химические основы получения сварочного соединения. Электродуговая сварка. История развития. Физическая и техническая характеристика электрической дуги. Анализ вольтамперной характеристики дуги. Оборудование для ручной дуговой сварки. Сварочная проволока. Электроды для ручной дуговой сварки их классификация и маркировка. Специальные виды сварки	2
5	<b>Резание и его основные элементы.</b> Значение обработки конструкционных металлов резанием. Основные схемы обработки металлов резанием – точение, сверление, фрезерование, шлифование. Основные понятия и определения при точении металлов. Физическая модель процесса резания. Определение основных плоскостей и поверхностей физической модели. Определение углов резания в плане и в главной секущей плоскости и влияние их на процесс резания.	2
6	<b>Физические основы процесса резания.</b> Процесс образования стружки и её виды. Усадка стружки, нарост на резце, упрочнение обрабатываемого материала. Работа резания. Тепловые явления при резании. Износ режущего инструмента и факторы на него влияющие. Стойкость режущего инструмента. Качество обработанной поверхности.	2
7	<b>Инструментальные материалы.</b> Классификация и основные требования к обрабатываемым материалам. Углеродистые и легированные инструментальные стали, быстрорежущие стали. Особенности их термической обработки. Твёрдые сплавы и сверхтвёрдые материалы. Их маркировка, свойства, применение.	2



№ п/п	Содержание лекции	кол-во часов
8	<b>Специальные методы обработки материалов</b> Электрофизические методы обработки: электроискровая, электроимпульсная и электроконтактная, ультразвуковая, анодномеханическая, электрохимическая. Физические основы и станки. Назначение и преимущества. Пластическое деформирование: резьбо- и шлиценакатывание, обкатывание и дорнование, как метод чистовой обработки и упрочнения поверхности.	2
9	<b>Механические свойства металлов и сплавов.</b> Прочность, твёрдость, вязкость, пластичность, упругость. Порог хладноломкости Технологические и эксплуатационные свойства.	2
10	<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.	2
11	<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.	2
12	<b>Теория и технология термической обработки стали.</b> Сущность термической обработки (ТО). Виды ТО. Отжиг. Нормализация. Закалка, отпуск. Старение. Влияние видов ТО на структуру и свойства стали.	2
13	<b>Поверхностное упрочнение</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. Поверхностное пластическое деформирование.	2
14	<b>Конструкционные, инструментальные металлы и сплавы.</b> Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы. Марки, свойства, особенности термообработки.	4
15	<b>Неметаллические, электротехнические материалы.</b> Пластмассы. Резина. Электротехнические материалы. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении.	2
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

#### 4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Содержание практических занятий	кол-во часов
1.	<b>Основы металлургического производства.</b> Теоретические и технологические основы производства материалов. Основные методы получения твёрдых тел. Основы металлургического производства. Получение чугуна. Получение стали. Основы порошковой металлургии. Технология получения порошковых сплавов.	2
2.	<b>Производство заготовок литьем.</b> Производство заготовок способом литья. Значение литейного производства для сельскохозяйственного машиностроения и автотракторостроения. Технологическая схема получения отливки. Модельный комплект. Формовочные материалы, их подготовка. Изготовление литейных форм и стержней. Литейные свойства металлов и сплавов. Прогрессивные способы литья.	2
3.	<b>Производство неразъемных соединений.</b> Физико-химические основы получения сварочного соединения. Электродуговая сварка. История развития. Физическая и техническая характеристика электрической дуги. Анализ вольтамперной характеристики дуги. Оборудование для ручной дуговой сварки. Сварочная проволока. Электроды для ручной дуговой сварки их классификация и маркировка. Специальные виды сварки	2
4.	<b>Резание и его основные элементы.</b> Значение обработки конструкционных металлов резанием. Основные схемы обработки металлов резанием – точение, сверление, фрезерование, шлифование. Основные понятия и определения при точении металлов. Физическая модель процесса резания. Определение основных плоскостей и поверхностей физической модели. Определение углов резания в плане и в главной секущей плоскости и влияние их на процесс резания.	2
5.	<b>Физические основы процесса резания.</b> Процесс образования стружки и её виды. Усадка стружки, нарост на резце, упрочнение обрабатываемого материала. Работа резания. Тепловые явления при резании. Износ режущего инструмента и факторы на него влияющие. Стойкость режущего инструмента. Качество обработанной поверхности.	2
6.	<b>Инструментальные материалы.</b> Классификация и основные требования к обрабатываемым материалам. Углеродистые и легированные инструментальные стали, быстрорежущие стали. Особенности их термической обработки. Твёрдые сплавы и сверхтвёрдые материалы. Их маркировка, свойства, применение.	2
7.	<b>Металлорежущие станки.</b> Классификация металлорежущих станков. Механизмы главного движения и подачи. Допустимая мощность и допустимый крутящий момент на шпинделе станков.	4
8.	<b>Механические свойства металлов и сплавов.</b> Прочность, твёрдость, вязкость, пластичность, упругость. Порог хладноломкости. Технологические и эксплуатационные свойства.	2

№ п/п	Содержание практических занятий	кол-во часов
9.	<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.	2
10.	<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.	2
11.	<b>Теория и технология термической обработки стали.</b> Сущность термической обработки (ТО). Виды ТО. Отжиг. Нормализация. Закалка, отпуск. Старение. Влияние видов ТО на структуру и свойства стали.	2
12.	<b>Структура и свойства деформированного металла.</b> Пластическая деформация. Изменение структуры и свойств металла при пластическом деформировании. Наклёп. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат. Рекристаллизация.	2
13.	<b>Конструкционные, инструментальные металлы и сплавы.</b> Жаропрочные, износостойкие, инструментальные и штамповочные сплавы. Марки, свойства, особенности термообработки.	2
14.	<b>Неметаллические, электротехнические материалы.</b> Пластмассы. Резина. Электротехнические материалы. Материалы, применяемые в машиностроении и приборостроении.	4
	<b>Итого</b>	<b>32</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	32
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	21
<b>Итого</b>	<b>53</b>

##### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Кол-во часов
1	Усталостная прочность металлов и сплавов Определение. Условия испытания на усталостную прочность. Примеры разрушения изделий от усталостной прочности. Пути повышения усталостной прочности металлов и сплавов.	2
2	Магниево-титановые сплавы. Маркировка. Области применения.	2
3	Диаграмма состояния ограниченных твёрдых растворов. Линии, области, критические точки Кривые охлаждения.	4

4	Диаграмма состояния железо-углерод. Линии, области, критические точки Кривые охлаждения Влияние легирующих элементов на положение критических точек.	8
5	Поведение материалов в особых условиях. Жаростойкость. Жаропрочность. Ползучесть. Термическая усталость. Низкие температуры. Радиационное облучение. Глубокий вакуум	4
6	Пластмассы. Термопластичные пластмассы. Терморезистивные пластмассы. Пластмассы с порошковыми наполнителями. Газонаполненные пластмассы	2
7	Резины. Приготовление резиновых смесей. Формообразование деталей из резины. Влияние условий эксплуатации	4
8	Магнитомягкие, магнитотвёрдые материалы	2
9	Основы металлургического производства.	2
10	Производство заготовок литьем.	2
11	Производство заготовок пластическим деформированием	2
12	Производство неразъемных соединений.	2
13	Значение обработки конструкционных материалов резанием. Резание и его основные элементы. Основные понятия и определения.	4
14	Физические основы процесса резания.	4
15	Инструментальные материалы	4
16	Специальные методы обработки материалов	5
	<b>Итого</b>	<b>53</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 и технология конструкционных материалов» [Электронный ресурс] : для студентов очной формы обучения. (Направление 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Сервис транспортных и технологических машин и оборудования) / сост. В. Б. Кульневич ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.– Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017.– 10 с.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tehmash/39.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» [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г. В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжанина. Москва: Лань», 2013.

Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=47615](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47615).

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 [Электронный ресурс]: / Сапунов С.В.. Москва: Лань», 2015.

Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56171](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56171)

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», «Литье и металлургия», «Кузнечно-штамповочное производство», «Обработка металлов под давлением», «Сварочное производство».

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://yoypay.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:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение:

- Лицензионное программное обеспечение «My TestXPro»;
- Windows XP Home Edition OEM Software;
- Microsoft Office Basic 2007 w/Ofc Pro Tri (MLK) OEM Software S 55-02293;
- КОМПАС 3D.

## **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 семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 100.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 351.
3. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 138.
4. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 140.
5. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 265.
6. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 255.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Учебная аудитория № 303.
2. Учебная аудитория № 147.

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

ауд. 100

- Компьютер Селерон
- Печь муфельная
- Индукционная печь
- Индукционный нагреватель
- Копер маятниковый
- Сварочный автомат системы ПИТ
- Сварочный трансформатор
- Сверлильный станок
- Компрессор
- Пресс электрический
- Сварочный трансформатор ТДМ - 317
- Твердомер ТК – 2
- Станок заточной
- Контактная сварка (трансформатор)
- Трансформатор
- Трансформатор силовой
- Трансформатор НОН – 10
- Трансформатор ТО – 20
- Станок шлифовально - полировочный
- Верстак
- Модуль аналоговый

ауд. 138

- Настольный токарный станок
- Настольный фрезерный

ауд. 140

- Станок горизонтально – фрезерный
- Станок токарный ИК 62

- Станок токарный ДИЛ 200
- Станок горизонтально шлифовальный
- Станок вертикально – фрезерный
- Стол поверочный
- Станок сверлильный 2А135
- Станок сверлильный СНС - 12
- Верстак
- Станок обдирочный 2-х сторонний

ауд. 255

- Микроскоп МИМ - 8
- Твердомер ТК – 2М
- Микроскоп МИМ - 7
- Микроскоп МИМ - 6
- Твердомер ТШ – 2М

ауд. 265

- Силовой шкаф
- Динамики
- Доска
- Стенды
- Прокатный станок

ауд. 351

- Микроскоп МИМ 8
- Твердомер ТК – 2М
- Твердомер ТШ – 2М
- Микроскоп МИМ - 7
- Монитор

#### **Учебно-наглядные пособия:**

- Соотношение чисел по Бринеллю, Роквеллу и Виккерсу;
- Диаграмма состояния железо – углерод;
- Антифрикционные сплавы и подшипники;
- Основные типы индукторов применяемых при закалке;
- Детали трактора Т-130 закаленные ТВЧ;
- Термическая обработка деталей с/х машин.
- Строение металлов и сплавов,
- Термическая обработка и пластическое деформирование стали,
- 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.



- Дуговая сварка;
- Электродуговая сварка;
- Литейное производство;
- Сварка металлов;
- Обработка металлов давлением.

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.Б.13 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

Направление подготовки **23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов**

Профиль **Сервис транспортных и технологических машин и оборудования**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация – **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск

2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП	19
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	19
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	21
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	22
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	22
4.1.1.	Устный ответ на практическом занятии	22
4.1.2.	Работа в малых группах	23
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	24
4.2.1.	Экзамен	24

## 1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУН)		
	знания	умения	навыки
ОПК-3 готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Обучающийся должен знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации (Б1.Б.13-3.1)	Обучающийся должен уметь: оценивать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов (Б1.Б.13-У.1)	Обучающийся должен владеть: практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов (Б1.Б.13-Н.1)
ПК-10 способность выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости	Обучающийся должен 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; – (Б1.Б.13-3.1)	Обучающийся должен уметь: оценивать и прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов – (Б1.Б.13-У.1)	Обучающийся должен владеть: методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов – (Б1.Б.13-Н.1)
ПК-41 способен использовать современные конструкционные материалы, в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	Обучающийся должен знать: методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности – (Б1.Б.13-3.2)	Обучающийся должен уметь: выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств – (Б1.Б.13-У.2)	Обучающийся должен владеть: методикой выбора обработки материалов для получения заданных свойств – (Б1.Б.13-Н.2)

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

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.13-З.1	Обучающийся не знает физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации	Обучающийся слабо знает физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации
Б1.Б.13-У.1	Обучающийся не умеет оценивать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Обучающийся слабо умеет оценивать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями оценивать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Обучающийся умеет оценивать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
Б1.Б.13-Н.1	Обучающийся не владеет практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов	Обучающийся слабо владеет практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов	Обучающийся свободно владеет практическими навыками исследования, испытания и контроля материалов
Б1.Б.13-З.2	Обучающийся не знает современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов	Обучающийся слабо знает современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает современные способы получения материалов и изделий из них с заданным

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
			свойств; строение и свойства материалов	уровнем эксплуатационных свойств; строение и свойства материалов
Б1.Б.13-У.2	Обучающийся не умеет прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Обучающийся слабо умеет прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	Обучающийся умеет прогнозировать состояние материалов и причин отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
Б1.Б.13-Н.2	Обучающийся не владеет методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов	Обучающийся слабо владеет методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов	Обучающийся свободно владеет методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов
Б1.Б.13-3.3	Обучающийся не знает методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности	Обучающийся слабо знает методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.13-У.2	Обучающийся не умеет выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств	Обучающийся слабо умеет выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств	Обучающийся умеет с небольшими затруднениями выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств	Обучающийся умеет выбирать рациональный способ получения заготовок исходя из заданных эксплуатационных свойств
Б1.Б.13-Н.2	Обучающийся не владеет методикой выбора обработки материалов для получения заданных свойств	Обучающийся слабо владеет методикой выбора обработки материалов для получения заданных свойств	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методикой выбора обработки материалов для получения заданных свойств	Обучающийся свободно владеет методикой выбора обработки материалов для получения заданных свойств

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

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 этап(ы) формирования компетенций

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

##### 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

###### 4.1.1. Устный ответ 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».

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><li>- способность решать инженерные задачи.</li></ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"><li>- изложение материала логично, грамотно;</li><li>- свободное владение терминологией;</li><li>- осознанное применение теоретических знаний для решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li></ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li><li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для решения конкретных инженерных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li><li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li><li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li></ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"><li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li><li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li></ul>



#### 4.1.2. Работа в малых группах

Практическое занятие – это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение обучающимися по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ.

Дидактическая цель практических работ – формирование у обучающихся профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин.

В начале занятия обучающиеся делятся на малые группы, преимущественно из двух человек, так как в таких группах отмечается высокий уровень обмена информацией и меньше разногласий, но выше и вероятность возникновения эмоциональной напряженности и, очень часто, потенциального тупика. В случае возникновения разногласий ни один из участников не имеет союзника.

После чего на занятиях выдается все необходимое для выполнения практического занятия, материал необходимый для проведения практического занятия (методические указания) находятся в лабораториях кафедры 140 и 269).

Практическое занятие дисциплине «Материаловедение и технология конструкционных материалов» оценивается по следующим критериям «зачтено», «не зачтено». Критерии оценки приведены в таблицы.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка «зачтено»	<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 описывать физические законы, явления и процессы;</li><li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li><li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li></ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"><li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li><li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li></ul>

При проведении практических работ введены элементы, повышающие интерес обучающихся к ним и их познавательную активность: термическая обработка стали, определение твердости материала и другие. Перед работой преподаватель беседует с обучающимися по основным теоретическим вопросам (которые они проработали самостоятельно) и особенностям работы (меры безопасности, правила выполнения измерений). При выполнении работ каждый обучающийся оформляет отчет, в котором указываются цели работы, ход работы, таблица численных результатов, вычисления и выводы. Литература, используемая для подготовки и проведения практических работ, приведена в п. 3 ФОС.

Примерная тематика:

1. Измерение твердости
2. Закалка стали

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

### **4.2.1. Экзамен**

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

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 аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период 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 (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение практического задания.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении практического задания, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении практического задания.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении практического задания.

### Вопросы к экзамену

#### 3 семестр

1. Механические и технологические свойства стали
2. Эксплуатационные свойства стали
3. Химические и физические свойства стали
4. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов
5. Полиморфизм металлов
6. Дефекты строения кристаллов
7. Диффузионные процессы в металле
8. Диаграммы состояния сплавов типа механические смеси, твёрдые растворы, химические соединения
9. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом
10. Диаграмма состояния железо-углерод
11. Свариваемость сталей
12. Способность обработки резанием сталей
13. Отпуск металла
14. Закалка металла
15. Отжиг металла
16. Нормализация металла
17. Цементация стали
18. Азотирование стали
19. Цианирование стали
20. Поверхностная закалка
21. Закалка токами высокой частоты
22. Поверхностное пластическое деформирование
23. Медь и ее сплавы
24. Сплавы на основе алюминия
25. Антифрикционные материалы
26. Инструментальные материалы
27. Механические и технологические свойства стали
28. Эксплуатационные свойства стали
29. Химические и физические свойства стали
30. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов

31. Полиморфизм металлов
32. Дефекты строения кристаллов
33. Диффузионные процессы в металле
34. Диаграммы состояния сплавов типа механические смеси, твёрдые растворы, химические соединения
35. Структурные составляющие сплавов железа с углеродом
36. Диаграмма состояния железо-углерод
37. Свариваемость сталей
38. Способность обработки резанием сталей
39. Отпуск металла
40. Закалка металла
41. Отжиг металла
42. Нормализация металла
43. Цементация стали
44. Азотирование стали
45. Цианирование стали
46. Поверхностная закалка
47. Закалка токами высокой частоты
48. Поверхностное пластическое деформирование
49. Медь и ее сплавы
50. Сплавы на основе алюминия
51. Антифрикционные материалы
52. Инструментальные материалы

#### Задачи

##### Примерное содержание практического задания

1. Расшифровать обозначение сплавов: БрА11Ж6Н6, А5, ВТ1-0, МЛ11, ЛЦ14К3С3, СЧ20, Л68, В93, АО9-2
2. Расшифровать обозначение сплавов: БрО10С12НЗ, Д18, ЛК80-3, МА17, КЧ35-10, ЛС59-1, АМг3, М00, ЖГр7
3. Расшифровать обозначение сплавов: БрОЦСНЗ-8-4-1, МЛ5, Л70, АК5М7, ЛЖМц59-1-1, Д20, АТ-6, КЧ30-6, ЖГрЗ
4. Расшифровать обозначение сталей: Ст. 3 сп, 20, 08Х18Н10Т, У11А, ШХ 15, А 20. Дать оценку по свариваемости, резанию и закалеваемости.
5. Расшифровать обозначение сталей: 40ХНВА, У11, Р9К5, 45, АС12ХН, Ст. 2 кп. Дать оценку по свариваемости, резанию и закалеваемости.
6. Расшифровать обозначение сталей: 09Г2С, У13А, Р6, 40, 9ХФМ, Ст. 4 пс. Дать оценку по свариваемости, резанию и закалеваемости.

