

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 09.08.2020 13:05:13

Уникальный идентификатор:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

# МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

## Б1.Б.18

# Материаловедение и технология конструкционных материалов

рабочая программа дисциплины (модуля)

год начала подготовки (по учебному плану) 2018

актуализирована по программе 2020

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.03 Подвижной состав железных дорог</b>
Специализация	<b>Вагоны</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>Заочная</b>
Объем дисциплины	<b>6 ЗЕТ</b>

Саратов 2020

**1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель изучения дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов» - дать будущим специалистам знания и умения, позволяющие обоснованно выбирать материалы при конструировании и ремонте деталей, учитывать требования технологичности их формы, а также влияние технологических методов получения и обработки заготовок на качество и долговечность деталей.

**1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**

**Код и определение компетенции**

**ОПК-12: владением методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава**

<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	классификацию, маркировку основных конструкционных материалов
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	классификацию, маркировку и назначение основных конструкционных материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	классификацию, маркировку, назначение, механические характеристики основных конструкционных материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	по маркировке материала определять состав, назначение сплава.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	по маркировке материала определять состав, назначение сплава; с использованием приборов самостоятельно определять механические свойства материалов; выбирать марку материала, исходя из назначения детали.
<b>Владеть:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	методами оценки свойств конструкционных материалов
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	методами оценки свойств конструкционных материалов; методами обработки результатов измерений; способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава

**ПК-7: способностью эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте и проектировании подвижного состава, составлять технические задания на проектирование приспособлений и оснастки, владением методами производства деталей подвижного состава и навыками технолога по его контролю**

<b>Знать:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	классификацию, маркировку и применение основных конструкционных материалов.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	классификацию, маркировку и применение основных конструкционных материалов; факторы, определяющие свойства материалов, методы направленного изменения свойств конструкционных материалов
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	классификацию, маркировку и применение основных конструкционных материалов; факторы, определяющие свойства материалов, методы направленного изменения свойств конструкционных материалов; процессы получения и обработки материалов;
<b>Уметь:</b>	
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	проектировать процессы получения заготовок деталей, термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки.
<b>Уровень 2 (продвинутый)</b>	проектировать процессы получения заготовок деталей, термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей, применять современные методы формообразования заготовок.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	проектировать процессы получения заготовок деталей, термической, химико-термической и других видов упрочняющей обработки; обоснованно выбирать материалы для изготовления деталей, применять современные методы формообразования заготовок; разрабатывать технологию и проводить расчет
<b>Владеть:</b>	

<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств.
<b>Уровень 1 (базовый)</b>	навыками проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчетов параметров процессов обработки заготовок.
<b>Уровень 3 (высокий)</b>	навыками проведения металлографических исследований структуры материалов и определения основных их механических свойств; основами расчета параметров процессов обработки заготовок; методами проектирования процессов обработки заготовок.

### 1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; свойства современных материалов; методы выбора материалов; основы производства материалов и деталей машин; производство неразъемных соединений; сварочное производство; способы обработки поверхностей деталей;

**Уметь:**

эффективно использовать материалы при техническом обслуживании и ремонте подвижного состава; подбирать необходимые материалы и их свойства для проектируемых деталей машин;

**Владеть:**

методами оценки свойств конструкционных материалов, способами подбора материалов для проектируемых деталей машин и подвижного состава; методами производства деталей подвижного состава и машин;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций
<b>2.1 Осваиваемая дисциплина</b>		
Б1.Б.18	Материаловедение и технология конструкционных материалов	ОПК-12, ПК-7
<b>2.2 Предшествующие дисциплины</b>		
<b>2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины</b>		
Б1.Б.10	Физика	ОПК-1; ОПК-2 ОПК-3
<b>2.4 Последующие дисциплины</b>		
Б1.Б.28	Детали машин и основы конструирования	ОПК-12; ОПК-13; ПК-7; ПК-18
Б1.Б.23	Сопrotивление материалов	ОПК-7; ОПК-12; ПК-13; ПК-19
Б1.Б.32	Метрология, стандартизация и сертификация	ОПК-9; ПК-5; ПК-16;

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

<b>3.1 Объем дисциплины (модуля)</b>	<b>6 ЗЕТ</b>
--------------------------------------	--------------

### 3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/ курсам (для зфо) и видам учебных занятий

Вид занятий	№ семестра (для офо) / курса (для зфо)													
	1		2		3		4		5		6		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
<b>Контактная работа:</b>			16,75	16,75	10,65	10,65							27,4	27,4
<i>Лекции</i>			8	8	6	6							14	14
<i>Лабораторные</i>			6	6	4	4							10	10
<i>Практические</i>														
<i>Консультации</i>			2,75	2,75	0,65	0,65							3,4	3,4
<i>Инд. работа</i>														
<b>Контроль</b>			6,65	6,65	3,75	3,75							10,4	10,4
<b>Сам. работа</b>			120,6	120,6	57,6	57,6							178,2	178,2
<b>ИТОГО</b>			144	144	72	72							216	216

### 3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

<b>Форма контроля</b>	курс(зфо)	<b>Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося</b>	
		Вид работы	Нормы времени, час

		Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
Экзамен	2	Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет	3	Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	3	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР	2	Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	курс	К-во ак.часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак.часов	Форма занятия
	<b>Раздел 1. Строение металлов</b>							
1.1	Атомно-кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток, полиморфизм. Формирование структуры металлов и сплавов при первичной кристаллизации.	Ср	2	14	ОПК-12	Л1.1, Л2.1		
1.2	Диффузионные процессы в металлах и сплавах. Строение реальных металлов. Основы теории сплавов.	Ср	2	14	ОПК-12	Л1.1, Л2.1		
	<b>Раздел 2. Механические свойства металлов и сплавов</b>							
2.1	Механические свойства и конструкционная прочность.	Лек	2	2	ОПК-12	Л1.1, Л2.1		
2.2	Физико-механические свойства металлов и сплавов.	Лаб	2	2	ОПК-12	М1, Л1.1 Л2.1		
	<b>Раздел 3. Деформация и разрушение твердых тел</b>							
3.1	Пластическая деформация металлов и сплавов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.	Ср	2	14	ОПК-12	Л1.1		
	<b>Раздел 4. Железоуглеродистые сплавы</b>							
4.1	Железо и его сплавы (стали и чугуны). Диаграмма железо - цементит.	Лек	2	2	ОПК-12	Л1.1, Л2.1		
4.2	Углеродистые и легированные стали: классификация, маркировка и применение. Чугуны: белые, серые, высокопрочные, ковкие.	Лек	2	2	ОПК-12	Л1.1, Л2.1		
4.3	Элементарные структуры железоуглеродистых сплавов системы Fe-Fe <sub>3</sub> C.	Лаб	2	2	ОПК-12	М1, Л1.1 Л2.1		
4.4	Структуры чугунов.	Лаб	2	2	ОПК-12	М1, Л1.1 Л2.1		

	<b>Раздел 5. Теория и технология термической обработки</b>							
5.1	Диаграмма изотермического превращения аустенита. Классификация видов термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск)	Лек	2	2	ОПК-12	Л1.1, Л2.1		
	<b>Раздел 6. Химико-термическая обработка</b>							
6.1	Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, борирование, силицирование, хромирование, алитирование и др.	Ср	2	14	ОПК-12	Л1.1, Л2.1		
	<b>Раздел 7. Цветные металлы и сплавы на их основе</b>							
7.1	Сплавы на основе меди (латуни, бронзы). Сплавы на основе алюминия. Антифрикционные сплавы	Ср	2	14	ОПК-12	Л1.1, Л2.1		
	<b>Раздел 8. Неметаллические материалы</b>							
8.1	Общие сведения. Пластические массы. Резиновые материалы.	Ср	2	13,6	ОПК-12	Л1.1, Л2.1		
	<b>Раздел 9. Теоретические и технологические основы производства материалов</b>							
9.1	Материалы, применяемые на железнодорожном транспорте. Основные методы получения твердых тел. Основы металлургического производства.	Ср	3	4	ОПК-12, ПК-7	Л1.1		
	<b>Раздел 10. Основы литейного производства</b>							
10.1	Литейные свойства сплавов. Литейные сплавы. Технология получения отливок в песчано-глинистых формах. Специальные способы литья: литье в кокиль, центробежное литье, литье под давлением, литье в оболочковые формы, литье по выплавляемым моделям.	Ср	3	4	ПК-7	Л1.1, Л2.3		
	<b>Раздел 11. Обработка металлов давлением</b>							
11.1	Виды обработки металлов давлением: прокатка, прессование, волочение, свободная ковка, объемная штамповка, листовая штамповка	Ср	3	4	ПК-7	Л1.1, Л2.4		
	<b>Раздел 12. Производство неразъемных соединений.</b>							
12.1	Сварка материалов. Физико-химические основы получения сварочного соединения.	Лек	3	2	ПК-7	Л1.1, Л2.2		
12.2	Параметры режима ручной электродуговой сварки покрытым электродом	Лаб	3	2	ПК-7	М2, Л1.1, Л2.2		

12.3	Сварочное производство. Виды сварки: ручная дуговая сварка, сварка под флюсом, сварка в защитных газах, электрошлаковая сварка, газовая сварка, точечная и шовная контактная сварка, электронно-лучевая сварка, сварка трением, холодная сварка, диффузионная сварка, ультразвуковая сварка, сварка взрывом, лазерная сварка	Ср	3	4	ПК-7	Л1.1, Л2.2		
12.4	Пайка материалов. Получение неразъемных соединений склеиванием.	Ср	3	2	ПК-7	Л1.1, Л2.2		
<b>Раздел 13. Формообразование поверхностей деталей резанием</b>								
13.1	Кинематические и геометрические параметры процесса резания. Физико-химические основы процесса резания.	Лек	3	4	ПК-7	Л1.1, Л2.3		
13.2	Обработка поверхностей деталей лезвийным инструментом.	Ср	3	4	ПК-7	Л1.1, Л2.3		
13.3	Изучение конструкции и геометрии режущей части токарных резцов. Расчет режимов резания, наладка и настройка токарного станка.	Лаб	3	2	ПК-7	М3, Л1.1, Л2.3		
13.4	Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом. Условия непрерывности и самозатачиваемости.	Ср	3	6	ПК-7	Л1.1, Л2.3		
<b>Раздел 14. Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок.</b>								
14.1	Электрофизические и электрохимические методы обработки поверхностей заготовок. Выбор способа обработки.	Ср	3	4,6	ПК-7	Л1.1		
<b>Раздел 15. Самостоятельная работа</b>								
15.1	Подготовка к лекциям	Ср	2	4	ОПК-12, ПК-7	Л1.1, Л2.1,		
15.2	Подготовка к лабораторным работам	Ср	2	6	ОПК-12	М1, Л1.1, Л2.1		
15.3	Выполнение расчетно-графической работы	Ср	2	18	ОПК-12	М4, Л1.1, Л2.1		
15.4	Выполнение контрольной работы	Ср	3	9	ОПК-12	М5, Л1.1, Л2.1		
15.5	Подготовка к зачету	Ср	3	9	ОПК-12, ПК-7	Л1.1, Л2.1		
15.6	Подготовка к лекциям	Ср	3	3	ПК-7	Л1.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4		
15.7	Подготовка к лабораторным работам	Ср	3	4	ПК-7	М2, М3		
<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>								

## 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

### Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели)	Оценочные средства/формы контроля					
		Опрос по лабораторной работе	Контрольная работа	Тест	РГР	Зачет	Экзамен
ОПК-12	знает	+	+	+	+	+	+
	умеет	+	+		+	+	+
	владеет		+			+	+
ПК-7	знает	+	+	+		+	+
	умеет	+	+		+	+	+
	владеет					+	+

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

Текущий контроль проводится:

- в форме опроса по темам лабораторных работ;
- в форме опроса по темам практических работ;
- в форме выполнения тестового задания
- в форме выполнения расчетно-графической работы
- в форме выполнения контрольной работы
- сдачи зачета

### Критерии формирования оценок по выполнению лабораторных работ

«Отлично» (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хорошо» (4 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – ставится за работу, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- грубые ошибки: незнание основных понятий; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.
- негрубые ошибки: неточности расчета прочностных задач; нерациональный выбор хода решения.
- недочеты: нерациональные приемы решения задач; арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата; отдельные погрешности в формулировке выводов по результатам решения; небрежное выполнение задания.

### Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

### Критерии формирования оценок по выполнению расчетно-графической работы

«Отличный уровень компетенции» (5 баллов) – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

«Хороший уровень компетенции» (4 балла) – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

«Удовлетворительный уровень компетенции» (3 балла) – ставится за работу, если студент правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

«Неудовлетворительный уровень компетенции» (0 баллов) – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы.

Виды ошибок:

- грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, формул; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.
- негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.
- недочеты: нерациональные приемы решения задач; арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо

не искажают реальность полученного результата; отдельные погрешности в формулировке выводов по результатам решения; небрежное выполнение задания.

### **Критерии формирования оценок по выполнению контрольных работ**

**«Зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

**«Не зачтено»** - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

### **Критерии формирования оценок по зачету**

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие более 60% заданий по самостоятельной работе.

**«зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

**«Отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

**«Хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

**«Удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

**«Неудовлетворительно»** (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

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

### **Вопросы для зачета**

1. Атомно-кристаллическое строение металлов.
2. Дефекты кристаллической решетки.
3. Влияние пластической деформации на структуру и свойство металлов.
4. Что такое полиморфные (аллотропические) превращения в металлах.
5. Сплавы, механические смеси, твердые растворы, химические соединения.
6. Диаграммы состояния сплавов. Принцип построения диаграмм состояния сплавов. Виды диаграмм.
7. Диаграмма состояния железо-углерод. Конструкционные и инструментальные стали и чугуны. Их фазовый состав.
8. Механические свойства металлов. Основные характеристики
9. Методы определения твердости металлов: методы Роквелла, Бринелля, Виккерса.
10. Основные фазы (структурные составляющие) системы железо-углерод (определения).
11. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
12. Классификация и маркировка чугунов. Основные структурные составляющие.
13. Чем обусловлена возможность термического упрочнения стали? Основные закалочные структуры.
14. Что такое отжиг стали? Цель и основные его виды.
15. Цель и сущность нормализации сталей.
16. Цель и сущность закалки стали. Виды закалки.
17. Полная и неполная закалка сталей.



18. Сущность и назначение отпуска сталей. Что такое улучшение стали?
19. Поверхностная закалка сталей. Сущность и основные методы.
20. Цель и сущность химико-термической обработки стали.
21. Цель и сущность цементации стали
22. Цель и сущность азотирования стали.
23. Цель и сущность цианирования стали.
24. Цель и сущность нитроцементации стали.
25. Цель и сущность диффузионной металлизации стали. Основные виды.
26. Что такое легирование сталей? Основные легирующие элементы. Маркировка легированных сталей.
27. Конструкционные легированные стали. Маркировка и область применения.
28. Инструментальные стали. Маркировка и область применения.
29. Стали и сплавы с особыми свойствами. Область применения.
30. Твердые сплавы. Состав и область применения.
31. Основные группы и разновидности алюминиевых сплавов. Маркировка и область применения.
32. Магний и его сплавы. Маркировка и область применения.
33. Медь и ее сплавы (латуни и бронзы). Маркировка и область применения.
34. Титан и его сплавы. Маркировка и область применения.
35. Подшипниковые сплавы. Основные требования к ним и область применения.
36. Баббиты. Состав. Маркировка и область применения.
37. Неметаллические материалы. Классификация, строение и свойства.
38. Способы изготовления деталей из пластмасс.
39. Основные термопластичные полимеры (примеры).
40. Состав и основные виды терморезистивных полимеров (примеры).
41. Состав резин. Свойства резинотехнических изделий.
42. Технологические процессы получения деталей из резиновых смесей.

### **Вопросы для экзамена**

1. Механические свойства металлов. Основные характеристики.
2. Термическая обработка. Основные ее виды. Цель и сущность термической обработки стали.
3. Классификация и маркировка углеродистой стали.
3. Классификация и маркировка чугунов.
4. Цель и сущность химико-термической обработки стали. Основные виды.
5. Конструкционные легированные стали. Маркировка и область применения.
6. Основные группы и разновидности алюминиевых сплавов. Маркировка и область применения.
7. Магний и его сплавы. Маркировка и область применения.
8. Медь и ее сплавы (латуни, бронзы). Маркировка и область применения.
9. Титан и его сплавы. Маркировка и область применения.
10. Подшипниковые сплавы. Основные требования к ним. Маркировка и область применения.
11. Баббиты. Состав. маркировка и область применения.
12. Неметаллические материалы. Классификация, строение и свойства.
13. Производство стали кислородно-конвертерным способом.
14. Производство стали в мартеновских печах..
15. Литейные свойства металлов и сплавов.
16. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах.
17. Изготовление отливок в оболочковых формах: сущность, схема, достоинства и недостатки.
18. Изготовление отливок по выплавляемым моделям: сущность, достоинства, недостатки.
19. Литье под давлением. Сущность, схема, достоинства и недостатки.
20. Изготовление отливок центробежным литьём.
21. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.
22. Холодная листовая штамповка. Операции, инструмент и оборудование для холодной листовой штамповки.
23. Волочение. Сущность, схема процесса, оборудование и инструмент. Особенности, преимущества и недостатки.
24. Прокатное производство. Способы прокатки, инструмент и оборудование. Продукция прокатного производства.
25. Ковка. Сущность, схема процесса. Основные операции ковки. Инструмент и оборудование для ковки.
26. Горячая объёмная штамповка. Сущность, схемы и способы ГОШ: в открытых и закрытых штампах.
27. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах.
28. Изготовление отливок в оболочковых формах: сущность, схема, достоинства и недостатки.
29. Изготовление отливок по выплавляемым моделям: сущность, достоинства, недостатки.
30. Литье под давлением. Сущность, схема, достоинства и недостатки.

31. Изготовление отливок центробежным литьём.
32. Сущность обработки металлов давлением. Виды обработки металлов давлением.
33. Холодная листовая штамповка. Операции, инструмент и оборудование для холодной листовой штамповки.
34. Волочение. Сущность, схема процесса, оборудование и инструмент. Особенности, преимущества и недостатки.
35. Прокатное производство. Способы прокатки, инструмент и оборудование. Продукция прокатного производства.
36. Ковка. Сущность, схема процесса. Основные операции ковки. Инструмент и оборудование для ковки.
37. Горячая объёмная штамповка. Сущность, схемы и способы ГОШ: в открытых и закрытых штампах.
38. Ручная дуговая сварка. Сущность, схема, электроды, их марки. Выбор режима ручной дуговой сварки.
39. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом: сущность, схемы, особенности.
40. Сварка в атмосфере защитных газов. Сущность, схема процесса, особенности.
41. Газовая сварка. Сущность, схема процесса, особенности.
42. Электрошлаковая сварка: сущность, схема процесса, особенности.
43. Сварка и обработка материалов плазменной струёй: сущность, схема, особенности.
44. Сварка электронным и лазерным лучом. Сущность, схема процесса, особенности.
45. Контактная сварка: стыковая, точечная, шовная. Сущность, схемы, особенности.
46. Диффузионная сварка. Сущность, схемы, особенности.
47. Сварка взрывом. Сущность, схемы, особенности.
48. Холодная сварка: стыковая, точечная, шовная. Сущность, схемы, особенности.
50. Сварка трением. Сущность, схемы, особенности.
51. Пайка. Физико-химические основы пайки. Сущность, схема процесса пайки. Припои, флюсы для пайки.
52. Контроль и качество сварных и паянных соединений.
53. Физические основы обработки металлов резанием. Типы движения, схема формообразования поверхности.
54. Обработка заготовок точением. Виды и схемы обработки. Элементы резания. Классификация токарных резцов.
55. Физические явления, сопровождающие процесс резания (наrost, вибрации, износ инструмента).
56. Обработка заготовок сверлением: схемы, элементы резания, инструмент, оборудование.
57. Обработка заготовок фрезерованием: схема, элементы резания, инструмент, оборудование.
58. Обработка деталей шлифованием: схема, элементы резания, инструмент, оборудование.
59. Методы отделочной обработки деталей: полирование. Сущность, схемы, особенности.
60. Методы отделочной обработки деталей: притирка. Сущность, схемы, особенности.
61. Хонингование, суперфиниш. Сущность, схемы, особенности.
62. Электрохимическая размерная обработка.
63. Электрохимическое полирование.
64. Анодно-механическая обработка.
65. Электроимпульсная обработка.
66. Электроконтактная обработка.
67. Электроискровая обработка.

#### **Темы письменных работ**

Расчетно-графическая работа включает задания по разделам: «Железоуглеродистые сплавы», «Теория и технология термической обработки», «Химико-термическая обработка», «Цветные металлы и сплавы на их основе». Контрольная работа включает вопросы по темам лекционного курса и темам для самостоятельной работы.

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

##### **5.4.1. Отчет по лабораторным работам**

Отчет обучающегося по практической работе заключается в контроле выполнения задания и ответах на три вопроса. При правильных ответах умение обучающегося оценивается положительно; в случае неточного ответа задается один дополнительный вопрос по этой же теме; в случаях неправильных ответов обучающемуся предлагается повторить изучение методических указаний к практическим занятиям и вновь ответить на эти же вопросы. Отчет оценивается по шкале, приведенной в п. 5.2.

Отчет обучающегося по лабораторным работам заключается в проверке отчетов по лабораторным работам и ответах обучающегося на вопросы. При правильных ответах умение обучающегося оценивается положительно; в случае неточного ответа задается один дополнительный вопрос по этой же теме; в случаях неправильных ответов обучающемуся предлагается повторить изучение методических указаний для выполнения лабораторных работ и вновь ответить на вопросы. Отчет оценивается по шкале, приведенной в п. 5.2.

##### **5.4.2. Контрольная работа**

Выполненная студентом контрольная работа передается на кафедру для проверки ведущим преподавателем. По результатам проверки преподаватель принимает решение о допуске к защите или о необходимости доработки контрольной работы. После доработки контрольная работа проверяется повторно. Отчет и защита обучающегося по контрольной работе проводится перед итоговым тестированием или экзаменом. Оценивается контрольная работа согласно критериям, описанным в п. 5.2.

##### **5.4.3. Тестирование**

Тесты составлены отдельно к каждой лекции, включают вопросы по лабораторным и практическим работам (не менее 10 тестовых заданий). По каждому разделу дисциплины составлены промежуточные итоговые тесты. Итоговый тест по всему курсу содержит не менее пяти случайным образом отобранных заданий по каждой лекции (соответствующим лабораторным работам). Выполнение тестовых заданий оценивается по шкале, приведенной в п. 5.2.

##### **5.4.4. Экзамен**

К экзамену допускаются обучающиеся, предоставившие конспект лекций (теоретического материала), отчитавшиеся по практическим и лабораторным работам, сдавшие письменные отчеты по этим видам работ, получившие оценку «зачтено»

по контрольной работе и прошедшие итоговое тестирование с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – не менее 60% от общего объёма заданных тестовых вопросов. При балльной оценке лабораторных работ для допуска к экзамену необходимо получать в баллах оценки "3" или более по каждому виду работ. Ответы на экзамене оцениваются по критериям, приведенным в п. 5.2.

#### 5.4.5. Зачет

К зачету допускаются обучающиеся, отчитавшиеся по практическим занятиям, сдавшие письменные отчеты по этим видам работ, прошедшие собеседование по лекционному курсу и прошедшие итоговое тестирование с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – не менее 70% от общего объёма заданных тестовых вопросов. При балльной оценке практических занятий для допуска к зачету необходимо получать в баллах оценки "3" или более по каждому виду работ.

Ответы на зачете оцениваются положительно (оценка "зачет") при правильных ответах на три вопроса; в случае неточного ответа задается один дополнительный вопрос по этой же теме (максимальное количество дополнительных вопросов равно трем); в случаях неправильных ответов на 50% и более вопросов (основных и дополнительных) обучающийся получает оценку "незачет". В зависимости от итогов собеседования зачет может быть заменен на итоговое тестирование.

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

#### 6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Лахтин, Ю.М., Леонтьева В.П.	Материаловедение (РЕПРИНТ): учебник [электронный ресурс]	Москва: Эколит, 2018. — 528 с.	ЭБС BOOK. ru
Л1.2	Н.Н. Воронин [и др.] ; под ред. Н.Н. Воронина. –	Материаловедение и технология конструкционных материалов для железнодорожной техники: учебник для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Издательство "Маршрут", 2004. – 456 с	ЭБ «УМЦ ЖДТ»

##### 6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Зарембо Е.Г,	Материаловедение и технология материалов: Учебное пособие	М.: РГОТУПС, 2005. -188 с.	100
Л2.2	Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина.	Материаловедение: Учебник для вузов-5-е изд., стер. а-ил	М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. -648 с	15
Л 2.3	Сироткин, О.С	Основы материаловедения: учебное пособие	Москва: КноРус, 2017. — 264 с.	ЭБС BOOK.r u
Л 2.4	Гаршин, А.П., Связкина Т.М	Материаловедение. Сверхтвёрдые материалы в машиностроении: учебное пособие	Москва: Русайнс, 2019. — 112 с.	ЭБС BOOK.r u

#### 6.2 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М 1	Ж. В. Самохвалова, А. Г. Жданов	Лабораторный практикум по разделу "Материаловедение" дисциплины "Материаловедение и технология конструкционных материалов" : для обуч. по спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф.СДМ (4005)	Самара: СамГУП С, 2016. - 54 с	47 + эл. изд.
М2	Т. П. Лукоянчева	Сварка и наплавка деталей подвижного состава: метод. указ. к вып. лаб. и расч.-граф. работ для студ. спец. 190301,190302, 190205, 190701 очн. и заоч. форм обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. СДМ (2857)	Самара: СамГУП С, 2011. - 34 с	90+ эл. изд.
М3	Ж. В. Самохвалова	Обработка материалов резанием: метод. указ. к вып. лаб. работ по дисц. (разделу) Технология конструкционных материалов для студ. спец. 23.05.01 (190109) Наземные трансп.-технол. средства, 23.05.03 (190300) Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. / М-вотрансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. СДМ (3659)	Самара: СамГУП С, 2015. - 32 с	90+ эл. изд.

<b>М4</b>	Ж. В. Самохвалова	Материаловедение: метод. указ. к вып. расч.-граф. работы по дисц. Материаловедение. Технология конструкц. материалов для студ. спец. 23.05.03 (190300) Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. СДМ (3699)	Самара: СамГУПС, 2015	эл. изд.
<b>М5</b>	Ж. В. Самохвалова	Методические указания к выполнению контрольной работы по разделу "Материаловедение" дисциплины Материаловедение и технология конструкционных материалов": для обуч. по спец. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. заоч. формы обуч. / М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. СДМ (3979)	Самара: СамГУПС, 2016	эл. изд.

### 6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

	Наименование ресурса	Эл.адрес
<b>Э1</b>	Электронные образовательные ресурсы дисциплины «Материаловедение и технология конструкционных материалов»	do.samgups.ru

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять лабораторные и практические работы; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

## 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Используются электронные библиотечные системы, список которых указан на сайте СамГУПС в разделе «Библиотека»

### 8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

<b>8.1.1</b>	Office
8.2.2	«Лань» - электронно-библиотечная система. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
8.2.3	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
8.2.4	ЭБС BOOK.RU. Режим доступа: <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
8.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лабораторные работы проводятся в лаборатории «Материаловедение» в аудитории и в лаборатории «Технологии конструкционных материалов» в аудитории. Лекционные занятия проводятся в аудиториях согласно расписанию.