

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»**  
**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
механизации  
  
д.т.н. А. А. Титученко  
27 апреля 2020 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **Материаловедение**

(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным основным профессиональным образовательным программам высшего образования)

### **Специальность**

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

### **Специализация № 3**

**Технические средства агропромышленного комплекса  
(программа специалитета)**

### **Уровень высшего образования**

**Специалитет**

### **Форма обучения**

**Очная**

**Краснодар  
2020**

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» разработана на основе ФГОС ВО 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 11.08.2016 г. №1022

Автор:  
к.т.н., доцент



В.Д. Карпенко

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ремонта машин и материаловедения от 11 марта 2020 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой  
д. т. н., профессор



М.И. Чеботарев

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации от 18.03.2020 г., протокол № 7

Председатель  
методической комиссии,  
д-р техн. наук, профессор



В.Ю. Фролов

Руководитель  
основной профессиональной образова-  
тельной программы,  
д-р техн. наук, профессор



В.С. Курасов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Материаловедение» является формирование комплекса знаний об необходимых для решения практических вопросов в их будущей инженерной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить физическую природу и свойства металлических и неметаллических материалов;
- сформировать наиболее общие закономерности равновесий и структурных превращений в металлических материалах;
- обосновать термическую обработку металлических материалов;
- свойства металлических материалов на основе железа, цветных металлов и тугоплавких металлов;
- особенности металлических материалов со специальными свойствами;
- анализ диаграмм фазовых равновесий, механизма и кинетики разделения фаз и формирования фазовой структуры.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ОК-1 – способностью к абстрактному анализу и синтезу;

ПК-10 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования;

ПСК-3.18 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов.

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Материаловедение» является дисциплиной базовой части ОПОП ВО подготовки обучающихся по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация Технические средства агропромышленного комплекса.

#### 4 Объем дисциплины (144 часа, 4 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	<b>75</b>	
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	72	
— лекции	22	
— практические	16	
— лабораторные	34	
— внеаудиторная	3	
— зачет		
— экзамен	3	
— защита курсовых работ (проектов)		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>69</b>	
в том числе:		
— курсовая работа (проект)*		
— прочие виды самостоятельной работы	69	
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	

#### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

#### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Строение и свойства металлов.</b> Введение. Общая характеристика и классификация металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения металлов.	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	2	2	2	2

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные занятия	Самостоя- тельная работа
	Анизотропия и аллотропия металлов. Качество и свойства металлов.						
2	<b>Плавление и кристаллизация металлов.</b> Три состояния вещества. Плавление и кристаллизация. Энергетические основы кристаллизации и механизм процесса кристаллизации. Строение кристаллических образований. Строение слитка по Чернову. Термодинамические основы плавления и кристаллизации металлов. Термические кривые кристаллизации. Влияние примесей и различных факторов на процесс кристаллизации.	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	2		6	4
3	<b>Металлические сплавы.</b> Виды сплавов по структуре (механические смеси, химические соединения и растворы). Виды диаграмм состояния двойных сплавов. Метод термического анализа. Свойства сплавов в зависимости от их состава и строения.	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	2	2	4	4

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
4	<p><b>Сплавы и железа с углеродом.</b> Свойства железа и углерода. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов и ее значение. Компоненты. Фазы и структурные составляющие сплавов железа с углеродом (феррит, аустенит, перлит, цементит, ледебурит, графит).</p>	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	2		6	4
5	<p><b>Углеродистые стали и чугуны.</b> Влияние углерода и примеси на свойства стали. Классификация стали по содержанию углерода, назначению и показателям качества. Углеродистые стали обыкновенного качества. Качественные конструкционные углеродистые стали. Белый, серый, высокопрочный и ковкий чугуны и их свойства структура и маркировка.</p>	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	2	2	4	7
6	<p><b>Термическая и химико-термическая обработка стали.</b> Теоретические основы. Отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Температура, время выдержки и скорость охлаждения. Превращения в стали при охлаждении. Диаграмма изотермического распада аустенита. Виды химической обработки (цементация азотирование, цианиро-</p>	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	2		6	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	вание, аллотирование, хромирование). Поверхностное уплотнение стали.						
7	<b>Легированные стали.</b> Влияние легирующих элементов на свойства стали. Маркировка и свойства конструкционных сталей и сталей со специальными свойствами. Методы защиты стали от коррозии.	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	4	4	4	9
8	<b>Инструментальные стали и сплавы.</b> Назначение, классификация, и маркировка (углеродистых, низколегированных, быстрорежущих, металлокерамических) сплавов.	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	2		6	10
9	<b>Цветные металлы и сплавы.</b> Медь, латунь и бронза. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Титан и его сплавы. тугоплавкие металлы и сплавы. Баббиты.	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	2	4	4	9
10	<b>Неметаллические материалы.</b> Пластические массы. Резиновые материалы. Древесные материалы. Неорганические материалы. Композиционные материалы. Антифрикционные подшипниковые сплавы. Материалы порошковой металлургии.	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	2		6	10

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
11	<b>Экономические проблемы использования материалов.</b> Экономический обоснованный выбор материала. Основные направления экономии материалов.	ОК-1 ПК-10 ПСК-3.18	3	2	2	2	2
	<b>Экзамен</b>		3		3		3
Итого				22	16	34	69

## 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Тарасенко, Б. Ф. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : практикум / Б.Ф. Тарасенко, А.А. Швецов, Н.Ф. Яковлев. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 122 с. – Режим доступа : [http://edu.kubsau.ru/file.php/115/PRAKTIKUM\\_TKM.\\_v\\_ENOR.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/PRAKTIKUM_TKM._v_ENOR.pdf)

2. Чеботарев, М. И. Разработка технологического процесса и расчет параметров режима термической обработки деталей [Электронный ресурс] : методическое указание / М.И. Чеботарев, В.Д. Карпенко, Б.Ф.Тарасенко, С.А. Горовой. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 37 с. – Режим доступа : [http://edu.kubsau.ru/file.php/115/03\\_Ispravlen\\_Rashtnograficheskaja\\_rabota\\_Razrabotka\\_tekh.\\_proc\\_termicheskoi\\_obrabotki\\_Karpenko.docx1.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/03_Ispravlen_Rashtnograficheskaja_rabota_Razrabotka_tekh._proc_termicheskoi_obrabotki_Karpenko.docx1.pdf).

3. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжанина. – СПб : Лань, 2013. – 208 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=38834](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=38834).

4. Буслаева, Е. М. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / Буслаева Е.М. – Саратов : АйПиЭр Медиа, 2012. – 148 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/735>.

5. Солнцев, Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. – СПб : ХИМИЗДАТ, 2014. – 784 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/22533>.



6. Материаловедение для транспортного машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э.Р. Галимов [и др.]. – СПб : Лань, 2013. – 443 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30195](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30195).

7. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.В. Видин [и др.]. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. – 163 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=6631](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6631).

8. Каллистер, У. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамики, полимеры) [Электронный ресурс] : учебник / У. Каллистер, Д. Ретвич. – СПб. : НОТ, 2011. – 895 с. — Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4290).

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
1	Начертательная геометрия и инженерная графика
1, 2, 3	Математика
1, 2, 3	Физика
2	Химия
2, 3, 4	Теоретическая механика
3	Сопrotивление материалов
3	Материаловедение
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4	Термодинамика и теплопередача
4	Гидравлика
4, 5	Детали машин и основы конструирования
4, 5	Теория механизмов и машин
4, 5	Технология конструкционных материалов
5	Гидропневмопривод
5, 6	Конструкции технических средств
6	Энергетические установки технических средств
9	Основы научных исследований
9	Инженерная психология
10	Преддипломная практика
ПК-10 – способность разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического и оборудования	
2, 3, 4	Теоретическая механика
3	Материаловедение
3	Компьютерное моделирование

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Математическое моделирование
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4, 5	Детали машин и основы конструирования
4, 5	Теория механизмов и машин
4, 5	Технология конструкционных материалов
5, 6	Конструкции технических средств
6	Энергетические установки технических средств
6	Конструкционные и защитно-отделочные материалы
6, 7	Теория технических средств
7	Проектирование технических средств
7	Ремонт и утилизация технических средств
9	Организация и планирование производства
9	Системы автоматизированного проектирования технических средств
9	Технология производства технических средств
9	Проектирование ремонтных предприятий
9	Организация ремонтно-обслуживающего производства
ПСК-3,18 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта автомобилей и тракторов	
2	Прикладное программирование
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Материаловедение
4	Метрология, стандартизация и сертификация
4, 5	Детали машин и основы конструирования
4, 5	Теория механизмов и машин
4, 5	Технология конструкционных материалов
5, 6	Конструкции технических средств
6	Надежность механических систем
6, 7	Эксплуатация технических средств
7	Проектирование технических средств
7	Ремонт и утилизация технических средств
7	Конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания
7	Конструкция и основы расчета энергетических установок
8	Основы производственной эксплуатации автомобилей
8	Основы производственной эксплуатации транспортных средств АПК
8	Типаж и эксплуатация технологического оборудования
8	Производственно-техническая инфраструктура автотранспортных предприятий
8	Техническая эксплуатация автомобилей и тракторов
8	Эксплуатация машинно-тракторного парка
8	Логистика на транспорте
9	Испытания технических средств
9	Технология производства технических средств
9	Проектирование ремонтных предприятий
9	Организация ремонтно-обслуживающего производства

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<b>ОК-1 – способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</b>					
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы атомно-кристаллическое строение и свойства металлов;</li> <li>- термодинамические основы плавления и кристаллизации металлов;</li> <li>- структурные составляющие сплавов (твердые растворы, химические соединения, механические смеси);</li> <li>- диаграммы двойных сплавов;</li> <li>- диаграмму железоуглеродистых сплавов Fe-Fe<sub>3</sub>C;</li> <li>- структурные составляющие железоуглеродистых сплавов (феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит);</li> <li>- структурные составляющие цветных сплавов.</li> </ul>	<p>Не знает основ атомно-кристаллического строения и свойств металлов;</p> <p>термодинамических основ плавления и кристаллизации металлов;</p> <p>структурных составляющих сплавов (твердые растворы, химические соединения, механические смеси);</p> <p>диаграммы двойных сплавов;</p> <p>диаграмму железоуглеродистых сплавов Fe-Fe<sub>3</sub>C;</p> <p>структурных составляющих железоуглеродистых сплавов (феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит);</p> <p>структурных составляющих цветных сплавов.</p>	<p>Имеет поверхностные знания по основам атомно-кристаллического строения и свойствам металлов;</p> <p>термодинамическим основам плавления и кристаллизации металлов;</p> <p>структурным составляющим сплавов (твердые растворы, химические соединения, механические смеси);</p> <p>диаграммам двойных сплавов;</p> <p>диаграмме железоуглеродистых сплавов Fe-Fe<sub>3</sub>C;</p> <p>структурных составляющих железоуглеродистых сплавов (феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит);</p> <p>- структурных составляющих цветных сплавов.</p>	<p>Достаточно полно знает основы атомно-кристаллического строения и свойства металлов;</p> <p>термодинамические основы плавления и кристаллизации металлов;</p> <p>структурные составляющие сплавов (твердые растворы, химические соединения, механические смеси);</p> <p>диаграммы двойных сплавов;</p> <p>диаграмму железоуглеродистых сплавов Fe-Fe<sub>3</sub>C;</p> <p>структурные составляющие железоуглеродистых сплавов (феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит);</p> <p>структурные составляющие цветных сплавов. Однако имеются некоторые пробелы в ответах.</p>	<p>Свободно описывает знает основы атомно-кристаллического строения и свойства металлов;</p> <p>термодинамические основы плавления и кристаллизации металлов;</p> <p>структурные составляющие сплавов (твердые растворы, химические соединения, механические смеси);</p> <p>диаграммы двойных сплавов;</p> <p>диаграмму железоуглеродистых сплавов Fe-Fe<sub>3</sub>C;</p> <p>структурные составляющие железоуглеродистых сплавов (феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит);</p> <p>структурные составляющие цветных сплавов.</p>	<p>Тест, реферат, собеседование</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать свойст-</li> </ul>	<p>Не умеет - характеризовать свойст-</p>	<p>Умеет, но допускает ошибки при харак-</p>	<p>Умеет характеризовать свойства ме-</p>	<p>На высоком уровне умеет характеризов-</p>	<p>Тест, реферат, собеседование, разноуровневые</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>ва металлов в твердом состоянии;</p> <p>-строить наиболее характерные для металлов кристаллические решетки;</p> <p>-определять различные виды дефектов кристаллического строения;</p> <p>-определять свойства металлов (механические физические, химические и технологические свойства металлов и сплавов).</p> <p>- характеризовать процессы плавления и кристаллизации металлов;</p> <p>строить термические кривые охлаждения чистых металлов;</p> <p>-определять число центров кристаллизации и скорость роста кристаллических зародышей; анализировать схему строения слитка стали;</p> <p>- характеризовать твердые растворы, химические соединения и механические смеси; строить диаграммы состояния двойных сплавов (первого, второго, третьего и чет-</p>	<p>ва металлов в твердом состоянии;</p> <p>-строить наиболее характерные для металлов кристаллические решетки;</p> <p>-определять различные виды дефектов кристаллического строения;</p> <p>-определять свойства металлов (механические физические, химические и технологические свойства металлов и сплавов).</p> <p>- характеризовать процессы плавления и кристаллизации металлов;</p> <p>строить термические кривые охлаждения чистых металлов;</p> <p>-определять число центров кристаллизации и скорость роста кристаллических зародышей; анализировать схему строения слитка стали;</p> <p>- характеризовать твердые растворы, химические соединения и механические смеси; строить диаграммы состояния двойных сплавов (первого, второго,</p>	<p>теристике свойств металлов в твердом состоянии;</p> <p>построении кристаллические решетки; определении различных видов дефектов кристаллического строения; определении свойств металлов (механические физические, химические и технологические свойства металлов и сплавов); характеристике процессов плавления и кристаллизации металлов; построении термических кривых охлаждения чистых металлов; определении количества центров кристаллизации и скорости роста кристаллических зародышей; анализе схем строения слитка стали; характеристике твердых растворов, химических соединений и механических смесей; построении диаграмм состояния двойных сплавов и проводить их анализ; устанавливать связь между числом</p>	<p>таллов в твердом состоянии;</p> <p>строить наиболее характерные для металлов кристаллические решетки; определять различные виды дефектов кристаллического строения; определять свойства металлов (механические физические, химические и технологические свойства металлов и сплавов); характеризовать процессы плавления и кристаллизации металлов;</p> <p>строить термические кривые охлаждения чистых металлов; определять число центров кристаллизации и скорость роста кристаллических зародышей; анализировать схему строения слитка стали; характеризовать твердые растворы, химические соединения и механические смеси; строить диаграммы состояния двойных сплавов (первого, второго, третьего и четвертого родов) и проводить их</p>	<p>вать свойства металлов в твердом состоянии; строить наиболее характерные для металлов кристаллические решетки; определять различные виды дефектов кристаллического строения; определять свойства металлов (механические физические, химические и технологические свойства металлов и сплавов); характеризовать процессы плавления и кристаллизации металлов;</p> <p>строить термические кривые охлаждения чистых металлов; определять число центров кристаллизации и скорость роста кристаллических зародышей; анализировать схему строения слитка стали; характеризовать твердые растворы, химические соединения и механические смеси; строить диаграммы состояния двойных сплавов (первого, второго, третьего и чет-</p>	<p>задачи, расчетно-графические работы и задания</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
вертого родов) и проводить их анализ; -с помощью правила фаз устанавливать связь между числом степеней свободы (вариантностью равновесной системы), а также числом компонентов фаз и внешних факторов; - характеризовать структурные составляющие железоуглеродистых сплавов (феррит, перлит, аустенит, цементит, ледебурит); -строить по критическим точкам кривые охлаждения сплавов с различным содержанием углерода; - определять содержание углерода по микроструктуре сплава; -пользоваться диаграммой Fe-Fe <sub>3</sub> C, для характеристики сплавов в зависимости от температуры и концентрации углерода.	третьего и четвертого родов) и проводить их анализ; -с помощью правила фаз устанавливать связь между числом степеней свободы (вариантностью равновесной системы), а также числом компонентов фаз и внешних факторов; характеризовать структурные составляющие железоуглеродистых сплавов (феррит, перлит, аустенит, цементит, ледебурит); строить по критическим точкам кривые охлаждения сплавов с различным содержанием углерода; определять содержание углерода по микроструктуре сплава; пользоваться диаграммой Fe-Fe <sub>3</sub> C, для характеристики сплавов в зависимости от температуры и концентрации углерода.	степеней свободы, а также числом компонентов фаз и внешних факторов; характеризовать структурные составляющие железоуглеродистых сплавов (феррит, перлит, аустенит, цементит, ледебурит); построении по критическим точкам кривые охлаждения сплавов с различным содержанием углерода; определении содержания углерода по микроструктуре сплава; определении по диаграмме Fe-Fe <sub>3</sub> C характеристики сплавов в зависимости от температуры и концентрации углерода.	анализ; с помощью правила фаз устанавливать связь между числом степеней свободы (вариантностью равновесной системы), а также числом компонентов фаз и внешних факторов; характеризовать структурные составляющие железоуглеродистых сплавов (феррит, перлит, аустенит, ледебурит); строить по критическим точкам кривые охлаждения сплавов с различным содержанием углерода; определять содержание углерода по микроструктуре сплава; пользоваться диаграммой Fe-Fe <sub>3</sub> C, для характеристики сплавов в зависимости от температуры и концентрации углерода.	вертого родов) и проводить их анализ; с помощью правила фаз устанавливать связь между числом степеней свободы (вариантностью равновесной системы), а также числом компонентов фаз и внешних факторов; характеризовать структурные составляющие железоуглеродистых сплавов (феррит, перлит, аустенит, цементит, ледебурит); строить по критическим точкам кривые охлаждения сплавов с различным содержанием углерода; определять содержание углерода по микроструктуре сплава; пользоваться диаграммой Fe-Fe <sub>3</sub> C, для характеристики сплавов в зависимости от температуры и концентрации углерода.	
Владеть: - методикой построения диаграмм двойных сплавов, диаграммы железоуглеро-	Не владеет методикой построения диаграмм двойных сплавов, диаграммы железоуглеро-	Недостаточно владеет методикой построения диаграмм двойных сплавов, диаграммы железоуглеро-	Хорошо владеет методикой построения диаграмм двойных сплавов, диаграммы железоуглеро-	Свободно владеет методикой построения диаграмм двойных сплавов, диаграммы железоуглеро-	Собеседование, разноуровневые задачи и задания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
дистых сплавов Fe-Fe <sub>3</sub> C и кривых охлаждения по критическим точкам; - методикой определения содержания углерода по микроструктуре структуре сплавов; - макроструктурным и микроструктурным методами исследования металлов и сплавов.	стых сплавов Fe-Fe <sub>3</sub> C и кривых охлаждения по критическим точкам; методикой определения содержания углерода по микроструктуре структуре сплавов; макроструктурным и микроструктурным методами исследования металлов и сплавов.	дистых сплавов Fe-Fe <sub>3</sub> C и кривых охлаждения по критическим точкам; методикой определения содержания углерода по микроструктуре структуре сплавов; макроструктурным и микроструктурным методами исследования металлов и сплавов;	дистых сплавов Fe-Fe <sub>3</sub> C и кривых охлаждения по критическим точкам; методикой определения содержания углерода по микроструктуре структуре сплавов; макроструктурным и микроструктурным методами исследования металлов и сплавов.	дистых сплавов Fe-Fe <sub>3</sub> C и кривых охлаждения по критическим точкам; методикой определения содержания углерода по микроструктуре структуре сплавов; макроструктурным и микроструктурным методами исследования металлов и сплавов.	

ПК-10 – способность осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средства и их технологического оборудования

Знать: - технологические и теоретические основы и виды термической обработки железоуглеродистых сплавов (сталей, чугунов) и цветных сплавов; - виды и способы термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск); - технологические и теоретические основы химико-термической обработки сплавов; - способы химико-термической обработки (цементация, азотирование, цианирование, алитирование,	Не знает технологических и теоретических основ и виды термических обработки железоуглеродистых сплавов (сталей, чугунов) и цветных сплавов; видов и способов термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск); технологических и теоретических основ химико-термической обработки сплавов; видов и способов химико-термической обработки (цементация, азотирование, цианирование, алитирование, хромирование).	Имеет поверхностные знания технологических и теоретических основ и виды термических обработки железоуглеродистых сплавов (сталей, чугунов) и цветных сплавов; видов и способов термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск); технологических и теоретических основ химико-термической обработки сплавов; видов и способов химико-термической обработки (цементация, азотирование, цианирование,	Достаточно полно знает технологические и теоретические основы и виды термической обработки железоуглеродистых сплавов (сталей, чугунов) и цветных сплавов; виды и способы термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск); технологические и теоретические основы химико-термической обработки сплавов; способы химико-термической обработки (цементация, азотирование, алитирование,	Свободно излагает технологические и теоретические основы и виды термической обработки железоуглеродистых сплавов (сталей, чугунов) и цветных сплавов; виды и способы термической обработки (отжиг, нормализация, закалка, отпуск); технологические и теоретические основы химико-термической обработки сплавов; способы химико-термической обработки (цементация, азотирование, цианирование, алитирование, хромирование).	Тест, реферат, расчетно-графические работы, собеседование
--	--	---	--	--	---

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
хромирование).		алитирование, хромирование).			
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать превращения, происходящие в сплаве при нагреве и охлаждении металла;</li> <li>-назначать вид термической обработки сплавов (отжиг, нормализация, отжиг, закалка, отпуск, старение) и определять оптимальные параметры режима технологического процесса термической обработки (температура и время выдержки), для получения требуемой твёрдости металла;</li> <li>- назначать вид и способы химико-термической обработки металлов и оптимальные параметры режима технологического процесса;</li> <li>-разрабатывать технологическую документацию (маршрутную карту, карту эскизов, операционную карту.</li> </ul>	<p>Не умеет анализировать превращения, происходящие в сплаве при нагреве и охлаждении металла; назначать вид термической обработки сплавов (отжиг, нормализация, отжиг, закалка, отпуск, старение) и определять оптимальные параметры режима технологического процесса термической обработки (температура и время выдержки), для получения требуемой твёрдости металла; назначать вид и способы химико-термической обработки металлов и оптимальные параметры режима технологического процесса; разрабатывать технологическую документацию (маршрутную карту, карту эскизов, операционную карту.</p>	<p>Умеет, но допускает ошибки при анализе превращений, происходящих в сплаве при нагреве и охлаждении металла; назначении видов термической обработки сплавов (отжиг, нормализация, отжиг, закалка, отпуск, старение) и определении оптимальных параметров режима технологического процесса термической обработки (температура и время выдержки), для получения требуемой твёрдости металла; назначении вида и способа химико-термической обработки металлов и оптимальных параметров режима технологического процесса; разработке технологической документации (маршрутной карты, карты эскизов, операционной карты.</p>	<p>Умеет хорошо анализировать превращения, происходящие в сплаве при нагреве и охлаждении металла; назначать вид термической обработки сплавов (отжиг, нормализация, отжиг, закалка, отпуск, старение) и определять оптимальные параметры режима технологического процесса термической обработки (температура и время выдержки), для получения требуемой твёрдости металла; назначать вид и способы химико-термической обработки металлов и оптимальные параметры режима технологического процесса; разрабатывать технологическую документацию (маршрутную карту, карту эскизов, операционную карту.</p>	<p>На высоком уровне умеет анализировать превращения, происходящие в сплаве при нагреве и охлаждении металла; назначать вид термической обработки сплавов (отжиг, нормализация, отжиг, закалка, отпуск, старение) и определять оптимальные параметры режима технологического процесса термической обработки (температура и время выдержки), для получения требуемой твёрдости металла; назначать вид и способы химико-термической обработки металлов и оптимальные параметры режима технологического процесса; разрабатывать технологическую документацию (маршрутную карту, карту эскизов, операционную карту.</p>	<p>Тест, реферат, собеседование, разноуровневые задачи и задания</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-методикой разработки технологических процессов термической обработки ме-</li> </ul>	<p>Не владеет методикой разработки технологических процессов термической обработки металлов</p>	<p>Недостаточно владеет методикой разработки технологических процессов термической обра-</p>	<p>Хорошо владеет методикой разработки технологических процессов термической обработки ме-</p>	<p>Свободно владеет методикой разработки технологических процессов термической обработки ме-</p>	<p>Собеседование, разноуровневые задачи и задания</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
таллов для конкретных условий производства; - методикой разработки технологических процессов химико-термической обработки сплавов для конкретных условий производства.	для конкретных условий производства; методикой разработки технологических процессов химико-термической обработки сплавов для конкретных условий производства.	ботки металлов для конкретных условий производства; методикой разработки технологических процессов химико-термической обработки сплавов для конкретных условий производства.	таллов для конкретных условий производства; методикой разработки технологических процессов химико-термической обработки сплавов для конкретных условий производства.	таллов для конкретных условий производства; методикой разработки технологических процессов химико-термической обработки сплавов для конкретных условий производства.	
<b>ПСК-3.18 – способностью разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания, диагностирования и ремонта технических средств</b>					
Знать: - классификацию, маркировку и свойства углеродистых сталей, чугунов, легированных сталей, конструкционных, инструментальных, цветных сплавов и неметаллических конструкционных материалов.	Не знает классификации, маркировки и свойств углеродистых сталей, чугунов, легированных сталей, конструкционных сталей, инструментальных сталей, цветных сплавов и неметаллических конструкционных материалов.	Имеет поверхностные знания по классификации, маркировке и свойствам углеродистых сталей, чугунов, легированных сталей, конструкционных сталей, инструментальных сталей, цветных сплавов и неметаллических конструкционных материалов.	Достаточно полно знает классификацию, маркировку и свойства углеродистых сталей, чугунов, легированных сталей, конструкционных сталей, инструментальных сталей, цветных сплавов и неметаллических конструкционных материалов.	Свободно излагает классификацию, маркировку и свойства углеродистых сталей, чугунов, легированных сталей, конструкционных сталей, инструментальных сталей, цветных сплавов и неметаллических конструкционных материалов.	Тест, реферат, собеседование
Уметь: назначать необходимый конструкционный материал для изготовления и ремонта узлов автомобилей и тракторов.	Не умеет назначать необходимый конструкционный материал для изготовления и ремонта узлов автомобилей и тракторов.	Умеет, но допускает ошибки назначать необходимый конструкционный материал для изготовления и ремонта узлов автомобилей и тракторов.	Умеет назначать необходимый конструкционный материал для изготовления и ремонта узлов автомобилей и тракторов.	На высоком уровне назначать необходимый конструкционный материал для изготовления и ремонта узлов автомобилей и тракторов.	Тест, реферат, собеседование, разноуровневые задачи и задания
Владеть: - методикой измерения твердости металлов по Бринеллю и Роквеллу, для определения марки углеродистой стали и	Не владеет методикой измерения твердости металлов по Бринеллю и Роквеллу, для определения марки углеродистой стали и	Недостаточно владеет методикой измерения твердости металлов по Бринеллю и Роквеллу, для определения марки углеродистой стали и	Хорошо владеет методикой измерения твердости металлов по Бринеллю и Роквеллу, для определения марки углеродистой стали и	Свободно владеет методикой измерения твердости металлов по Бринеллю и Роквеллу, для определения марки углеродистой стали и	Собеседование, разноуровневые задачи и задания



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
стой стали и чугуна.	чугуна.	дистой стали и чугуна.	стой стали и чугуна.	стой стали и чугуна.	

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

#### Тесты

V1: Материаловедение

V2: Кристаллическое строение металлов

I: КТ=1

S: Критические точки изобрел ...

-: П.П.Аносов

-: А.С.Бочвар

+: Д.К.Чернов

-: Балховитинов Н.Н.

I: КТ=1

S: Высокая электропроводность, пластичность - отличительные особенности ...

-: неметаллов

-: аморфных тел

+: металлов

I: КТ=1

S: К легким цветным металлам относится ...

-: цинк

+: магний

-: олово

-: свинец

I: КТ=1

S: К легкоплавким цветным металлам относится ...

-: алюминий

+: олово

-: титан

-: медь

I: КТ=1

S: Медь имеет кристаллическую решетку: ...

-: простая кубическая

- + : кубическая гранцентрированная
- : кубическая объемно-центрированная
- : гексагональная

I: КТ=1

S: На поверхности стального слитка, соприкасающейся с изложницей, образуются ...

- + : мелкие равноосные кристаллы
- : крупные равноосные кристаллы
- : столбчатые вытянутые кристаллы

I: КТ=1

S: Анизотропия – это ...

- : изменение плотности металла
- + : различие свойств в различных кристаллографических плоскостях
- : различное кристаллическое строение

I: КТ=1

S: Полиморфизмом (аллотропия) называется ...

- : различный удельный вес
- + : существование одного металла в виде нескольких кристаллических

решеток

- : разные температуры плавления
- : несовершенства кристаллического строения

I: КТ=1

S: Структура сплава образуется мелкозернистой при ...

- : малой степени переохлаждения (медленное охлаждение)
- + : большой степени переохлаждения (быстрое охлаждение)
- : при степени переохлаждения равной нулю

I: КТ=1

S: Процесс кристаллизации будет происходить при условии: ...

- + : свободная энергия твердой фазы меньше свободной энергии жидкой

фазы

- : свободная энергия твердой фазы больше свободной энергии жидкой

фазы

- : свободные энергии фаз равны

I: КТ=1

S: Микроструктурный анализ применяют при изучении внутреннего строения сплавов на микроскопе с увеличением ... раз

- : 10
- : 30
- + : 240

-: 3000

I:  $KT=1$

S: Кривая охлаждения строится в координатах ...

-: температура-концентрация

+: температура-время

-: время-содержание углерода

I:  $KT=1$

S: Диаграмма состояния строится в координатах ...

-: температура-время

+: температура-концентрация

-: концентрация-время

I:  $KT=1$

S: Точечные дефекты - это дефекты, размер которых ...

+: мал в трех измерениях

-: мал в двух измерениях

-: мал только в одном направлении

I:  $KT=1$

S: Процесс кристаллизации включает

+: Две стадии

-: Три стадии

-: Одну стадию

I:  $KT=1$

S: Образование центров кристаллизации, это стадия кристаллизации

+: 1

-: 2

-: 3

I:  $KT=1$

S: Рост кристаллов, это стадия кристаллизации

-: 1

+: 2

-: 3

I:  $KT=1$

S: Дендриты, это

+: Столбчатые кристаллы в форме «дерева»

-: мелкозернистая структура

-: среднезернистая структура

I:  $KT=1$

S: Рост зерна в кристаллах можно регулировать изменяя

+: скорость охлаждения

-: температуру нагрева

+: создавая искусственные центры кристаллизации

I:  $KT=1$

S: Для создания дополнительных центров кристаллизации необходимо

+: ввести инородные включения

-: уменьшить скорость охлаждения

-: увеличить температуру нагрева

### **Темы рефератов**

1. Новые инструментальные материалы.
2. Эффект памяти формы у металлов, его применение в технике.
3. Дамасская сталь с точки зрения современной науки.
4. Последние направления в термической обработке стали.
5. Изменение в классификации и маркировки сталей в связи с созданием новых материалов.
6. Новые латуни, их применение.
7. Применение плазмохимии в технологии получения металлов.
8. Электроннолучевая плавка металлов.
9. Электрошлаковый переплав.
10. Вакуумирование стали.
11. Рафинирование стали в ковше жидкими синтетическими шлаками.
12. Получение нанопорошков металлов и сплавов.
13. Безабразивная ультразвуковая финишная обработка металлов.

### **Вопросы собеседования**

- 1 Объяснить механизм зарождения и роста кристаллов.
- 2 Объяснить механизм процесса кристаллизации, применяя второй закон термодинамики.
- 3 Как зависят Ч.Ц. и С.К. от степени переохлаждения  $\Delta T$ ?
- 4 Описать механизм кристаллизации насыщенного и ненасыщенного растворов соли.
- 5 Объяснить наличие зональной ликвации в строении стального слитка.
6. Дать определение макроанализа. Объяснить его назначение.
7. Объяснить процессы появления хрупкого, вязкого и усталостного изломов.
8. Дать определение макро и микрошлифов.
9. Описать метод выявления ликвации серы по Бауману.
10. Описать устройство и работу микроскопа МИМ-7.
11. Дать определение макроанализа. Объяснить его назначение.
12. Объяснить процессы появления хрупкого, вязкого и усталостного изломов.
13. Дать определение макро и микрошлифов.
14. Описать метод выявления ликвации серы по Бауману.

15. Описать устройство и работу микроскопа МИМ-7.
16. Какие виды соединений могут образовывать два компонента?
17. Назначение диаграммы состояния сплавов?
18. Что такое фаза, число степеней свободы, эвтектика?
19. Какие виды ликвации вы знаете, как ее устранить?
20. Дать определение диаграмм I, II, III и IV родов. Назвать ликвидус и солидус, описать превращения в сплавах с использованием правила фаз.
21. Какие стали называются легированными?
22. Как изменяют легирующие элементы диаграмму Fe-C?
23. Как классифицируются легированные стали по структуре после нормализации и отжига?
24. Как классифицируются легированные стали по назначению?
25. Как маркируются конструкционные стали, их применение и ТО?
26. Как маркируются инструментальные легированные стали, их применение?
27. Термообработка быстрорежущей стали

### **Задания для разноуровневых задач и заданий**

- 1 Определить температуру доэвтектоидной стали для закалки.
- 2 Определить температуру заэвтектоидной стали для закалки.
- 3 Определить температуру эвтектоидной стали для закалки.
- 4 Определить температуру закалки для чугуна СЧ-10.
- 5 Определить время выдержки для стали 25 толщиной 10 мм.

### **Задание на расчетно-графические работы.**

- 1 Определение содержания углерода в сплаве по микроструктуре стали и чугуна.
- 2 Построение кривых охлаждений стали и чугуна по диаграмме железо-цементит.
- 3 Разработка технологического процесса и расчет параметров режима термической обработки детали.

### **Вопросы к экзамену**

1. Атомно-кристаллическое строение металлов, типы и параметры кристаллических решеток. Понятие металла.
2. Классификация сплавов. Привести примеры твердого раствора, механической смеси, химического соединения.
3. Роль отечественных ученых в развитии металловедения.
4. Диаграмма двойных сплавов .
5. Закон Гиббса, применение его при построении кривых охлаждения. Правило отрезков. Кристаллизация металлов и сплавов.
6. Аллотропия металлов. Кривая охлаждения чистого железа.
7. Диаграмма сплавов Fe-Fe<sub>3</sub>C. Структурные составляющие сплавов. Критические температуры.
8. Изобразить участок стали диаграммы Fe-Fe<sub>3</sub>C, сделать его анализ. По-

строить с помощью правила фаз кривую охлаждения стали и чугуна с различным содержанием углерода.

9. Влияние углерода и других постоянных примесей на свойства стали.

10. Инструментальные углеродистые стали. Маркировка, применение. Термообработка.

11. Классификация и маркировка углеродистой стали, область применения.

12. Бронзы. Маркировка, область применения.

13. Серый, ковкий, высокопрочный чугуны. Маркировка, способы получения, область применения, микроструктура.

14. Твердость, методы определения, обозначение. Что такое твердость?

15. Литейные алюминиевые сплавы. Маркировка. Изобразить диаграммы, указать область применения.

16. Неметаллические материалы, применяемые в машиностроении (резина, дерево, графит).

17. Технология изготовления деталей из пластмасс. Назначение и определение основных видов термообработки

18. Превращения аустенита при нагреве заэвтектоидной стали.

19. Диаграмма изотермического превращения аустенита.

20. Мартенситное и перлитное превращении стали при охлаждении.

Понятие о критической скорости закалки.

21. Термическая обработка стали холодом.

22. Полная, неполная закалка стали. Структурные и фазовые превращения.

23. Отжиг, его разновидности. Назначение, технология, связь с диаграммой железо-углерод.

24. Понятие о прокаливаемое. Брак при закалке.

25. Прерывистая, ступенчатая и изотермическая закалка стали.

26. Поверхностная закалка, назначение и технология.

27. Низкий отпуск. Превращения, происходящие при низком отпуске. Назначение.

28. Средний отпуск. Превращения, происходящие при среднем отпуске.

Область применения.

29. Термическая обработка стали. Виды ТО, режимы, применение.

30. Термообработка чугуна.

31. Цементация стали. Ее виды, назначение.

32. Виды химико-термической обработки и диффузионной металлизации.

33. Характеристика и выбор охлаждающей среды при закалке стали.

34. Алюминий и его деформируемые сплавы. Маркировка, область применения.

35. Медь и ее сплавы. Латунь. Маркировка, область применения, микроструктура.

36. Характеристика пластмасс.

37. Инструментальные легированные стали.

38. Классификация и маркировка легированной стали. Привести примеры.
39. Конструкционные легированные стали. Маркировка, применение.
40. Высокий отпуск. Превращения, происходящие при высоком отпуске, область применения.
41. Нормализация. Назначение.
42. Металлокерамические сплавы. Маркировка, примеры применения.
43. Подшипниковые сплавы.
44. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами. Маркировка, область применения.
45. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 40, требуемая твердости HRC-30
46. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 70, требуемая твердости HRC-45
47. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 45, требуемая твердости HRC-30
48. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
СЧ180, требуемая твердости HRC40
49. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 50X, (для изготовления вала) требуемая твердости HRC55
50. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 50С2, требуемая твердости HRC-46.
51. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь У12, требуемая твердости HRC.
52. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 40ХН, требуемая твердости HRC-31
53. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 18ХГТ, на поверхности HRC-60
54. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь У7, требуемая твердости HRC-45
55. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь У10А, требуемая твердости HRC-55
56. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 20, требуемая твердости HRC-60
57. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 50Г, требуемая твердости HRC-32
58. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь У13, требуемая твердости HRC-58
59. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 50Г2, требуемая твердости HRC-29
60. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 20Х, на поверхности HRC-60.
61. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 50Г2, требуемая твердости HRC-28
62. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО:  
Сталь 45Х, шатуна HRC-45

63. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО: Сталь 60С2ХФА, требуемая твердости HRC-45

64. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО: Сталь 70СГ для шатуна.

65. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО: Сталь 40ХН, требуемая твердости HRC-30

66. Расшифровать марку стали или сплава и назначить режимы ТО: Сталь 50, требуемая твердости HRC-45.

67. Расшифровать, указать назначение 9ХС.

68. Расшифровать, указать назначение ХГВ.

69. Расшифровать, указать назначение БрАЖ.

70. Расшифровать, указать назначение Х.

77. Выбрать материал и назначить режим ТО для изготовления напильников.

78. Расшифровать марки сплавов ВК8, Т15К6, Р9, Л80, Д16, Б83.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Тестовые задания**

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выво-



ды.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### **Критерии оценки собеседования**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала вопроса, усвоил взаимосвязь основных положений и понятий вопроса в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала вопроса, показавшему систематизированный характер знаний по вопросу, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала вопроса в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, допустившему погрешности в ответе, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала вопроса, допускающему принципиальные ошибки.

#### **Критерии оценки выполнения разноуровневых задач и заданий**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов заданий и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал. Грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых в задании, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания в задании вопросов, допускает грубые

ошибки в формулировках основных понятий и умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

### **Критерии оценки на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, С.А. Вологжанина. – СПб : Лань, 2013. – 208 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=38834](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=38834).

2. Буслаева, Е. М. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. Пособие / Е.М. Буслаева. – Саратов : АйПиЭр Медиа, 2012. – 148 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/735>.

3. Солнцев, Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин. – СПб : ХИМИЗДАТ, 2014. – 784 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/22533>.

### **Дополнительная учебная литература**

1. Материаловедение для транспортного машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Э.Р. Галимов [и др.]. – СПб : Лань, 2013. – 443 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=30195](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30195).

2. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.В. Видин [и др.]. – Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. – 163 с. – Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=6631](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6631).

3. Каллистер, У. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамики, полимеры) [Электронный ресурс] : учебник / У. Каллистер, Д. Ретвич. – СПб. : НОТ, 2011. – 895 с. — Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4290](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4290).

4. Зарембо, Е. Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Г. Зарембо. – М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009. – 49 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/16216.html>.

5. Володина, А. Ю. Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : сборник методических рекомендации к самостоятельным работам. Специальность 270104 «Гидротехническое строительство» / А.Ю. Володина. – М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2009. – 63 с. – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/46276.html>.

6. Чеботарев, М. И. Материаловедение [Текст] : учеб. пособие / М.И. Чеботарев, Б.Ф. Тарасенко, В.Д. Карпенко, С.А. Горовой. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 97 с.

## **9 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет»**

## Электронно-библиотечные системы

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary (РИНЦ)	Универсальная
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная
3	Электронный Каталог библиотеки КубГАУ	Универсальная

### Рекомендуемые интернет сайты

1. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>.
2. Кубанский центр сертификации и экспертизы «Кубань-Тест» <http://www.kubtest.ru>.
3. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/108750/> Метрология.
4. Библиотека ГУМЕР <http://www.gumer.info/tag/метрология>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Тарасенко, Б. Ф. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : практикум / Б.Ф. Тарасенко, А.А. Швецов, Н.Ф. Яковлев. – Краснодар : КубГАУ, 2014. – 122 с. – Режим доступа : [http://edu.kubsau.ru/file.php/115/PRAKTIKUM\\_TKM.\\_v\\_ENOR.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/PRAKTIKUM_TKM._v_ENOR.pdf).

2. Чеботарев, М. И. Разработка технологического процесса и расчет параметров режима термической обработки деталей [Электронный ресурс] : методическое указание / М.И. Чеботарев, В.Д. Карпенко, Б.Ф.Тарасенко, С.А. Горовой. – Краснодар : Куб ГАУ, 2016 – 37 с. – Режим доступа : [http://edu.kubsau.ru/file.php/115/03\\_Ispravlen\\_Raschtno-graficheskaja\\_rabota\\_Razrabotka\\_tekh.\\_proc\\_termicheskoi\\_obrabotki\\_Karpenko.docx1.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/03_Ispravlen_Raschtno-graficheskaja_rabota_Razrabotka_tekh._proc_termicheskoi_obrabotki_Karpenko.docx1.pdf).

## 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации

посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

## 12. Материально-техническое обеспечение обучения по дисциплине для лиц с ОВЗ и инвалидов

Входная группа в главный учебный корпус оборудован пандусом, кнопкой вызова, тактильными табличками, опорными поручнями, предупреждающими знаками, доступным расширенным входом, в корпусе есть специально оборудованная санитарная комната. Для перемещения инвалидов и ЛОВЗ в помещении имеется передвижной гусеничный ступенькоход. Корпус оснащен противопожарной звуковой и визуальной сигнализацией

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Материаловедение	<p>Помещение №221 ГУК, площадь — 101м<sup>2</sup>; посадочных мест — 95; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран), в т.ч для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ;</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №114 ЗОО, площадь — 43м<sup>2</sup>; посадочных мест — 25; учебная аудитория для проведения занятий се-</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	минарского типа, для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель), в том числе для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ	
--	---	--

### 13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.; – с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.; при возможности письменная проверка с использованием рельефно- точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

	<p>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</p> <p>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</p>
<p><i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i></p>	<p>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</p> <p>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</p> <p>с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</p>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

### **Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

## **Студенты с нарушениями зрения**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

## **Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)**



- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

### **Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие)**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (струк-

турно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

  - минимизация внешних шумов;

  - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

    - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **Студенты с прочими видами нарушений**

**(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

  - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

  - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

  - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.