

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан агроинженерного факультета

Оробинский В.И.

«01» сентября 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Б1.О.23 Материаловедение

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Квалификация выпускника – бакалавр

Факультет – Агроинженерный

Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин

Разработчики рабочей программы:

профессор, доктор технических наук, доцент Козлов Вячеслав Геннадиевич

доцент, кандидат технических наук Коноплин Алексей Николаевич

Воронеж – 2022 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденным приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 года № 916.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (№010120-02 от 01.09.2022 г.)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Козлов В.Г.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (№01 от 01.09.2022 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  Костиков О.М.

Рецензент рабочей программы заместитель директора группы компаний «АГРО-ТЕХ-ГАРАНТ» Токарь С.Н.

## 1. Общая характеристика дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины

**Цель** изучения дисциплины - формирование у обучающихся знаний о современных материалах, применяемых в машиностроении; о составе, строении и свойствах сплавов и закономерностях их изменения под действием внешних факторов (тепловых, механических, химических и др.).

### 1.2. Задачи дисциплины

**Задачами** дисциплины является формирование знаний процессов получения различных материалов; свойств и строения металлов и сплавов; общепринятых современных классификаций материалов; технологий производства конкретных видов материалов, технических требований к ним, обеспечения их свойств и технического применения; способов обеспечения свойств материалов различными методами, основных марок металлических и неметаллических материалов, методов получения заготовок с заранее заданными свойствами.

### 1.3. Предмет дисциплины

**Предметом** дисциплины является изучение строения и свойств материалов, современных методов получения и способов обеспечения свойств материалов различными методами.

### 1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина материаловедение и технология конструкционных материалов относится к обязательной части осваиваемых дисциплин учебного плана.

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Данная дисциплина взаимосвязана со следующими дисциплинами: детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины, конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов, технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-5	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ЗЗ	Современные конструкционные материалы и требования предъявляемые к ним
		УЗ	Обосновывать применение конструкционных материалов, идентифицировать на основании маркировки и определять технологию обработки;
		НЗ	выбора и применения конструкционных материалов при решении задач профессиональной деятельности

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1 Очная форма обучения

Показатели	Семестры	Всего
	2	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	4/144	4/144
Общая контактная работа, ч	66,75	66,75
Общая самостоятельная работа, ч	77,25	77,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	66	66
лекции	34	34
практические занятия, всего	-	-
из них в форме практической подготовки		
лабораторные работы, всего	32	32
из них в форме практической подготовки		
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта		
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы		
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	59,5	59,5
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации		
курсовая работа		
курсовой проект		
экзамен	0,25	0,25
зачет с оценкой		
зачет		
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
выполнение курсового проекта		
выполнение курсовой работы		
подготовка к экзамену	17,75	17,75
подготовка к зачету с оценкой		
подготовка к зачету		
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	экзамен	экзамен

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4/144	4/144
Общая контактная работа, ч	14,75	14,75
Общая самостоятельная работа, ч	129,25	129,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	14,00	14,00
лекции	8	8
практические занятия, всего		
из них в форме практической подготовки		

лабораторные работы, всего	6	6
из них в форме практической подготовки		
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта		
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы		
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	111,50	111,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,5	0,5
курсовая работа		
курсовой проект		
экзамен	0,25	0,25
зачет с оценкой		
зачет		
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
выполнение курсового проекта		
выполнение курсовой работы		
подготовка к экзамену	17,75	17,75
подготовка к зачету с оценкой		
подготовка к зачету		
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	экзамен	экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### *Раздел 1. Материаловедение*

##### *Подраздел 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов.*

Общие сведения о материалах. Строение и свойства металлов. Типы кристаллических решеток. Типы связей в твердых телах. Строение реальных кристаллов. Понятие о дислокациях. Аллотропия, анизотропия. Плавление и кристаллизация металлов. Влияние примесей и других факторов на процесс кристаллизации. Образование зерен. Строение слитка. Понятие о механических, физических, химических и технологических свойствах металлов.

##### *Подраздел 1.2. Металлические сплавы и диаграммы состояния.*

Понятия: сплав, компонент, фаза. Механические смеси. Твердые растворы. Химические соединения. Механические примеси. Методы построения диаграммы состояния сплавов экспериментальным путем и анализ их основных типов. Правило отрезков. Правило фаз. Связь между диаграммами состояния и свойствами по Н.С. Курнакову. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты и фазы в сплавах железа с углеродом. Диаграмма состояния сплавов железа с углеродом (стабильная и метастабильная системы).

##### *Подраздел 1.3. Железоуглеродистые сплавы*

Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Классификация, применение и маркировка углеродистых сталей согласно ГОСТам.

Чугуны. Графитизация чугунов. Влияние примесей на свойства чугунов. Модифицирование. Микроструктура и свойства серого, ковкого и высокопрочного чугунов. Применение и маркировка по ГОСТам.

Легированные стали. Влияние легирующих элементов на критические точки, структуру и свойства стали. Влияние легирующих элементов на свойства феррита и аустенита. Образование карбидов. Классификация и маркировка легированных сталей по ГОСТу.

#### ***Подраздел 1.4. Термическая обработка стали и чугуна.***

Основы теории термической обработки чугуна и стали. Образование аустенита при нагреве. Действительная и наследственная величина зерна. Превращения переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического превращения аустенита, ее теоретическое и практическое значение. Перлитное превращение. Мартенситное превращение. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Превращение при нагреве закаленной стали.

#### ***Подраздел 1.5. Технология термической обработки чугуна и стали.***

Основные виды термической обработки. Отжиг, нормализация, закалка и отпуск. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Отпуск стали. Обработка холодом. Термомеханическая обработка сталей. Особенности термической обработки легированных сталей. Термическая обработка чугуна. Методы поверхностной закалки: индукционный, газопламенный, лазерный. Применение поверхностной закалки при производстве деталей с/х техники.

#### ***Подраздел 1.6. Химико-термическая обработка.***

Основы химико-термической обработки. Цементация. Азотирование. Цианирование. Нитроцементация. Диффузионная металлизация. Применение химико-термической обработки при производстве деталей автотракторного машиностроения.

#### ***Подраздел 1.7. Материалы применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных машинах.***

Автоматные стали, их назначение. Инструментальные стали и сплавы Назначение, условия работы применение. Стали для режущего инструмента. Стали для измерительного инструмента. Стали для штампового инструмента. Твердые сплавы. Износостойкие материалы Износостойкие стали и сплавы. Антифрикционные материалы. Фрикционные материалы. Порошковые сплавы. Материалы, устойчивые к воздействию температуры и внешней среды. Коррозия и ее виды. Коррозионностойкие стали и сплавы. Жаростойкость и факторы, определяющие ее. Принцип жаростойкого легирования. Жаростойкие стали. Классификация и применение жаропрочных сталей и сплавов. Материалы с особыми физическими свойствами.

#### ***Подраздел 1.8. Цветные металлы и сплавы.***

Медь и ее сплавы: латуни, бронзы. Термическая обработка медных сплавов. Алюминиевые и магниевые сплавы. Термическая обработка сплавов (старение) Титан и его сплавы. Термическая обработка сплавов. Сравнительная характеристика промышленных сплавов. Маркировка цветных металлов и сплавов. Применение.

#### ***Подраздел 1.9. Неметаллические материалы.***

Полимерные материалы, их свойства и классификация. Термореактивные и термопластичные пластмассы. Понятие о методах переработки пластмасс в изделия. Экономическая эффективность применения пластмасс.

Резинотехнические материалы. Состав и назначение ингредиентов. Вулканизация. Влияние состава резин на их свойства. Классификация резин. Механические свойства резин и их особенности. Применение резин для изделий.

Стекло и керамика. Состав и назначение компонентов. Классификация и область применения.

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

### 4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Материаловедение</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>59,5</b>
<i>Подраздел 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов.</i>	4	3	-	7
<i>Подраздел 1.2. Металлические сплавы и диаграммы состояния.</i>	6	6	-	8
<i>Подраздел 1.3. Железоуглеродистые сплавы</i>	4	3	-	6
<i>Подраздел 1.4. Термическая обработка стали и чугуна</i>	4	4	-	7
<i>Подраздел 1.5. Технология термической обработки чугуна и стали.</i>	4	3	-	8
<i>Подраздел 1.6. Химико-термическая обработка</i>	4	4	-	6
<i>Подраздел 1.7. Материалы применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных машинах</i>	2		-	5,5
<i>Подраздел 1.8. Цветные металлы и сплавы</i>	4	3	-	6
<i>Подраздел 1.9. Неметаллические материалы</i>	2	3	-	6
<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>59,5</b>

### 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Материаловедение</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>111,5</b>
<i>Подраздел 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов.</i>	-	-	-	12
<i>Подраздел 1.2. Металлические сплавы и диаграммы состояния.</i>	2	2	-	12
<i>Подраздел 1.3. Железоуглеродистые сплавы</i>	2	2	-	12
<i>Подраздел 1.4. Термическая обработка стали и чугуна</i>	2	-	-	12
<i>Подраздел 1.5. Технология термической обработки чугуна и стали.</i>	2	1	-	12
<i>Подраздел 1.6. Химико-термическая обработка</i>	-	-	-	12
<i>Подраздел 1.7. Материалы применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных машинах</i>	-	-	-	15,5
<i>Подраздел 1.8. Цветные металлы и сплавы</i>		1	-	12
<i>Подраздел 1.9. Неметаллические материалы</i>			-	12
<b>Всего</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>111,5</b>

#### 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
<i>Раздел 1. Материаловедение</i>			59,5	111,5
1.	Подраздел 1.1 Строение и свойства металлов и сплавов	Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания для организации самостоятельной работы обучающихся агроинженерного факультета по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль - «Автомобили и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 253 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С. 5-6 .— Режим доступа: <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.	7	12
2	Подраздел 1.2. Металлические сплавы и диаграммы состояния.	Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания для организации самостоятельной работы обучающихся агроинженерного факультета по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль - «Автомобили и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 253 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С. 6-7 .— Режим доступа:	8	12

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
		<URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.		
3	Подраздел 1.3. Железоуглеродистые сплавы	<p>Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания для организации самостоятельной работы обучающихся агроинженерного факультета по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль - «Автомобили и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 253 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С.7 -8 .— Режим доступа: &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a>&gt;.</p>	6	12
4	Подраздел 1.4. Термическая обработка стали и чугуна	<p>Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания для организации самостоятельной работы обучающихся агроинженерного факультета по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль - «Автомобили и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 253 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С.8 -9 .— Режим доступа: &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a>&gt;.</p>	7	12

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
5	Подраздел 1.5. Технология термической обработки чугуна и стали.	Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания для организации самостоятельной работы обучающихся агроинженерного факультета по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль - «Автомобили и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 253 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С.9 -10 .— Режим доступа: <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.	8	12
6	Подраздел 1.6. Химико-термическая обработка	Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания для организации самостоятельной работы обучающихся агроинженерного факультета по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль - «Автомобили и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 253 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С.10 -12 .— Режим доступа: <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.	6	12
7	Подраздел 1.7. Материалы применяемые в автомобилях,	Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания	5,5	15,5

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
	тракторах, сельскохозяйственных машинах	для организации самостоятельной работы обучающихся агроинженерного факультета по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль - «Автомобили и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 253 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С.12 -14 .— Режим доступа: <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.		
8	Подраздел 1.8. Цветные металлы и сплавы	Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания для организации самостоятельной работы обучающихся агроинженерного факультета по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль - «Автомобили и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 253 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С.14 -16 .— Режим доступа: <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.	6	12
9	Подраздел 1.9. Неметаллические материалы	Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания для организации самостоятельной работы обучающихся агроинже-	6	12

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
		нерного факультета по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль - «Автомобили и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 253 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С.16 -19 .— Режим доступа: <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.		
<b>Всего</b>			59,5	111,5

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Подраздел 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов.	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ЗЗ
Подраздел 1.2. Металлические сплавы и диаграммы состояния.	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при	ЗЗ
		УЗ

	решении задач профессиональной деятельности	
Подраздел 1.3. Железоуглеродистые сплавы	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ЗЗ
		УЗ
Подраздел 1.4. Термическая обработка стали и чугуна	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ЗЗ
		УЗ
		НЗ
Подраздел 1.5. Технология термической обработки чугуна и стали.	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ЗЗ
		УЗ
		НЗ
Подраздел 1.6. Химико-термическая обработка	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	ЗЗ
		УЗ
		НЗ
Подраздел 1.7. Материалы применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных машинах	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и без-	ЗЗ

	опасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	
Подраздел 1.8. Цветные металлы и сплавы	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	33
		У3
Подраздел 1.9. Неметаллические материалы	Способен принимать обоснованные технические решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии при решении задач профессиональной деятельности	33

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

#### Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины

Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

## 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

## 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

## 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Диаграмма состояния металлических сплавов полностью растворимых в твердом и жидком состоянии. Правило фаз.	ОПК-5	33
2	Процесс графитизации а сплавах железо-углерод (стабильное равновесие). Влияние постоянных примесей на процесс графитизации.	ОПК-5	33
3	Характер превращений в критических точках сплавов железо-углерод. Обозначение критических точек.	ОПК-5	33
4	Диаграмма состояния металлических сплавов для компонентов, образующих ограниченные твердые растворы и эвтектику.	ОПК-5	33
5	Атомно-критические строения металлов. Явление аллотропии (на примере железа).	ОПК-5	33
6	Понятия: сплав, компонент, фазы. Характеристика основных железоуглеродистых сплавов.	ОПК-5	33
7	Диаграмма состояния железо-углерод (метастабильное равновесие). Характеристики фаз и структурных составляющих	ОПК-5	33,У3

	указанной диаграммы. Применение диаграммы.		
8	Диаграмма состояние металлических сплавов, образующих неограниченные твердые растворы. Условия образования неограниченных твердых растворов.	ОПК-5	33
9	Методика построения диаграммы состояния. Определение состава и количества фаз на диаграмме состояния.	ОПК-5	33
10	Первичная кристаллизация сплавов. Особенности первичной кристаллизации сплавов. Условия образования мелкозернистой и крупнозернистой структуры. Дефекты кристаллического строения.	ОПК-5	33
11	Белые чугуны. Их классификация, структура и свойства. Применение.	ОПК-5	33
12	Характеристика серых чугунов с пластинчатым графитом. Влияние химического состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугуна.	ОПК-5	33
13	Ковкие чугуны. Метод получения, свойства, применение.	ОПК-5	33
14	Высокопрочные чугуны. Метод получения, свойства и применение.	ОПК-5	33
15	Характеристика ковких чугунов. Влияние термической обработки на структуру и свойства ковких чугунов.	ОПК-5	33, У3
16	Особенности применения чугунов в машиностроении. Механические, технологические и служебные свойства чугунов.	ОПК-5	33
17	Антифрикционные чугуны. Их свойства, состав, применение.	ОПК-5	33
18	Специальные чугуны. Состав, свойства, применение.	ОПК-5	33
19	Классификация стали по степени раскисления, свойства и применение сталей в зависимости от степени раскисления.	ОПК-5	33
20	Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.	ОПК-5	33
21	Конструкционные (машиностроительные) стали. Маркировка, структура, свойства и применение.	ОПК-5	33
22	Стали обыкновенного качества. Маркировка по ГОСТу. Применение.	ОПК-5	33
23	Качественные конструкционные стали. Маркировка, применение.	ОПК-5	33
24	Стали с повышенной обрабатываемостью резанием. Химический состав, маркировка, применение.	ОПК-5	33
25	Технологические свойства сталей. Влияние углерода и других элементов на технологические свойства сталей.	ОПК-5	33
26	Стали для холодной штамповки. Влияние химического состава и размера зерна на процесс холодной штамповки.	ОПК-5	33
27	Факторы влияющие на закаливаемость и прокаливаемость стали.	ОПК-5	33
28	Охлаждающие среды при закалке стали. Факторы, влияющие на выбор охлаждающей среды при закалке стали.	ОПК-5	33, У3
29	Разновидность (технологических) способов закалки, факторы влияющие на выбор способа закалки.	ОПК-5	33, У3
30	Разновидности отпуска закаленных сталей. Влияние температуры на свойства стали.	ОПК-5	33, У3
31	Основные виды брака при закалке стали, конструктивные и	ОПК-5	33, У3

	технологические концентраторы напряжений в термообрабатываемых деталях.		
32	Назначение и технология отжига сталей.	ОПК-5	У3
33	Превращение переохлаждаемого аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении.	ОПК-5	33
34	Мартенситное превращение. Принципы возникновения напряжения при закалке сталей.	ОПК-5	33
35	Технология азотирования сталей. Марки сталей подвергаемых азотированию. Примеры применения азотированных деталей в автотракторостроении.	ОПК-5	33, У3
36	Технология поверхностной закалки сталей с токами высокой частоты.	ОПК-5	33, У3
37	Цементация сталей. Марки цементированных сталей.	ОПК-5	33, У3
38	Нормализация сталей.	ОПК-5	У3
39	Конструкционные углеродистые и легированные стали. Их структура, режимы термообработки, свойства, применение, маркировка.	ОПК-5	33
40	Рессорно-пружинные углеродистые и легированные стали. Их структура, режимы термообработки, свойства, применение и маркировка.	ОПК-5	33
41	Сплавы алюминий-медь. Диаграмма состояний и сущность термической обработки таких сплавов.	ОПК-5	33
42	Жаропрочные и жаростойкие стали. Их состав, структура, термическая обработка, свойства и маркировка.	ОПК-5	33
43	Латуни, их состав, структура, свойства, маркировка и применение.	ОПК-5	33
44	Закалка с само отпуском ударного инструмента.	ОПК-5	33, У3
45	Шарикоподшипниковые стали. Их состав, режимы термической обработки, применение. Сущность обработки сталей холодом.	ОПК-5	33, У3
46	Баббиты и бронзы, как антифрикционные материалы. Требования, предъявляемые к ним. Их структура и свойства.	ОПК-5	33
47	Температурный интервал обработки сталей давлением.	ОПК-5	33
48	Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей.	ОПК-5	33
49	Классификация легированных сталей и их маркировка. Примеры применения сталей в машиностроении.	ОПК-5	33

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Расшифровать маркировку приведенных металлов и сплавов по вариантам. Варианты приведены в таблице ниже	ОПК-5	У3

Вариант	Маркировка
1	Ст 1кп, 30ХГСА, ЛН65-5, БрА9Ж4, ШХ15, ВК6, СЧ25, 9ХГСА, У7А, Л80
2	Ст3пс, 18ХГТ, 12Х18Н9Т, ЛО65-5, 60ХН, СЧ35, АЛ16, Д16, ВК2, АО20
3	Ст2, ВК8, СЧ15, Сталь45, Д20, 50ХФА, ВЧ37, Л86, АК13, БрОФ6,5-0,15
4	Ст5, 18Х2Н4МА, 38Х2МЮА, ЛС60-1, 9ХС, КЧ33-8, АЛ4, Д1, Т15К6, БрА11Ж6Н6
5	Ст4, 38ХГН, СЧ10, АК8, АО9-1, БрБ2, Т30К4, Л68, Сталь35, ЛЦ30А3

6	БрА5, АК8М, ШХ9, Ст6, Сталь20, 12ХН3А, АЛ2, КЧ30-6, ВК3, ЛЦ40АЖ
7	Ст0, 40ХФА, ЛО60-1, БрС30, ШХ15, ВК10, ВЧ45, Х12М, У12А, АЛ20
8	Ст2пс, 15ХФ, Сталь40, У7А, ВЧ60, АК5М, БрМц5, Т14К8, ЛС64-2, В95
9	Ст3кп, 55ХГР, ЛАН59-3-2, БрС60Н2,5, ШХ6, Т5К10, ВЧ100, Х12Ф1, У10, АЛ19
10	Сталь55, КЧ37-12, ВЧ80, ХВГ, ЛО72-2, АО3-1, БрА10Ж3Мц2, Р12Ф3, ТТ7К12, ЛЦ25С2
11	Сталь65, 45Х2Н2МФА, ВЧ70, АЛ24, Д19, БрО6Ц6С3, ТТ8К6, Л75, Сталь08, 6ХС
12	Сталь10кп, ТТ20К9, БрО10Ц2, КЧ60-3, ВЧ35, Сталь70, У13, В96, ЛЦ25С2, Р9Ф5

### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрены

### 5.3.1.4. Вопросы к зачету

Не предусмотрены

### 5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

Не предусмотрен

### 5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

Не предусмотрены

## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

### 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Азотирование проводят с целью ... 1. Получения мелкозернистой структуры сердцевины 2. Повышения твердости, износостойкости, коррозионной стойкости поверхностного слоя 3. Повышения окалиностойкости 4. Увеличения пластичности поверхностного слоя	ОПК-5	33
2	Критическая скорость охлаждения при закалке – это ... . 1. Максимальная скорость охлаждения, при которой аустенит еще распадается на структуры перлитного типа 2. Минимальная скорость охлаждения, необходимая для фиксации аустенитной структуры 3. Минимальная скорость охлаждения, необходимая для получения трооститной структуры 4. Минимальная скорость охлаждения, необходимая для получения мартенситной структуры	ОПК-5	33
3	Для уменьшения количества остаточного аустенита в углеродистых сталях после закалки проводят ... 1. Гомогенизирующий отжиг 2. Низкий отпуск 3. Обработку холодом 4. Высокий отпуск	ОПК-5	У3
4	Для устранения крупнозернистой структуры стали исполь-	ОПК-5	У3

	зуют ... 1. Закалку 2. Нормализацию 3. Улучшение 4. Гомогенизирующий отжиг		
5	Закаливаемость стали зависти от ... 1. Легирующих элементов 2. Содержания углерода 3. Содержание примесей 4. Степени раскисления	ОПК-5	33
6	Химико-термическая обработка металлов это 1. Обработка, проводимая для повышения механических свойств 2. Обработка поверхности металла химически активными веществами с целью удаления с поверхности оксидных пленок 3. Термическая обработка металлов в химически активной среде, изменяющая состав и свойства поверхностного слоя изделия	ОПК-5	У3
7	Дюралюмины превосходят чистый алюминий по .. 1. Прочности 2. Теплопроводности 3. Электропроводности 4. Коррозионной стойкости	ОПК-5	33
8	Форма графитовых включений в ковком чугуна... 1. Дендритная 2. Хлопьевидная 3. Пластинчатая	ОПК-5	33
9	Полимеры, необратимо затвердевающие в результате протекания химической реакции, называют... 1. Термореактивными 2. Кристаллическими 3. Термопластичными 4. Сшитыми	ОПК-5	33
10	В качестве теплоизоляционного материала можно использовать ... 1. Полиметилметакрилат 2. Пенопласт 3. Поливинилхлорид 4. Текстолит	ОПК-5	33
11	Силуминами называются сплавы алюминия с... 1. Медью 2. Кремнием 3. Железом 4. Магнием	ОПК-5	33
12	Алюминиевая бронза – это сплав на основе ... в качестве основного легирующего компонента 1. Меди с алюминием 2. Титана с алюминием 3. Алюминия с медью 4. Олова с алюминием	ОПК-5	33
13	При среднем отпуске углеродистых сталей мартенсит пре-	ОПК-5	33

	<p>вращается в...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Троостит отпуска</li> <li>2. Мартенсит отпуска</li> <li>3. Сорбит отпуска</li> <li>4. Перлит отпуска</li> </ol>		
14	<p>При охлаждении эвтектоидной стали со скоростью выше критической аустенит</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бейнит</li> <li>2. Сорбит</li> <li>3. Перлит</li> <li>4. Мартенсит</li> </ol>	ОПК-5	33
15	<p>Сплавом на основе меди является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Х12М</li> <li>2. Д1</li> <li>3. МЛ5</li> <li>4. БрА5</li> </ol>	ОПК-5	33
16	<p>Белые чугуны отличаются от серых ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Наличием аустенитной фазы</li> <li>2. Ферритной структурой основы</li> <li>3. Наличием в структуре химически связанного углерода в виде цементита</li> <li>4. Высокой пластичностью и вязкостью</li> </ol>	ОПК-5	33
17	<p>Сталью обыкновенного качества является ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 40ХН</li> <li>2. Сталь 30</li> <li>3. У7А</li> <li>4. Ст2пс</li> </ol>	ОПК-5	33
18	<p>Наибольшей твердостью обладает феррито-цементитная смесь типа ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сорбита</li> <li>2. Пластинчатого перлита</li> <li>3. Троостита</li> <li>4. Пластинчатый перлит</li> </ol>	ОПК-5	33
19	<p>Структура заэвтектоидной стали после полного отжига - ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Феррит + перлит</li> <li>2. Мартенсит</li> <li>3. Перлит + цементит</li> <li>4. Пластинчатый перлит</li> </ol>	ОПК-5	33
20	<p>Линия солидус диаграммы состояния – это линия ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начала кристаллизации</li> <li>2. Окончание кристаллизации</li> <li>3. Растворимости</li> <li>4. Эвтектоидного превращения</li> </ol>	ОПК-5	33
21	<p>Форма графита в высокопрочном чугуне ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шаровидная</li> <li>2. Пластинчатая</li> <li>3. Хлопьевидная</li> <li>4. Дендритная</li> </ol>	ОПК-5	33
22	<p>Состав и количество фаз в двухфазных областях диаграмм равновесия определяют по правилу ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отрезков</li> <li>2. Фаз</li> </ol>	ОПК-5	33

	3. Гиббса 4. Курнакова		
23	В белых чугунах при комнатной температуре углерод содержится в виде ... 1. Хлопьевидного графита 2. Цементита 3. Глобулярного графита 4. Пластинчатого графита	ОПК-5	33
24	Неполный отжиг заэвтектоидных сталей проводят при температуре ... 1. 750-780 °С 2. 160-1800С 3. 660-6800С 4. 1100-12000С	ОПК-5	33
25	Цементацию проводят с целью ... 1. Получения мелкозернистой структуры сердцевины 2. Повышения содержания углерода 3. Увеличения пластичности поверхностного слоя 4. Повышения твердости и износостойкости поверхностного слоя	ОПК-5	33
26	После цементации детали подвергают ... 1. Закалке и высокому отпуску 2. Дополнительная термообработке требуется 3. Закалке и низкому отпуску 4. Нормализации	ОПК-5	У3
27	Улучшением стали называется ... 1. Закалка на троостит 2. Закалка на мартенсит и низкий отпуск 3. Отжиг на перлит 4. Закалка на мартенсит и последующий высокий отпуск на сорбит	ОПК-5	33
28	Недостатком резин является ... 1. Склонность к старению 2. Сложность изготовления изделий 3. Высокая теплопроводность 4. Газо-и водопроницаемость	ОПК-5	33
29	Недостатком пластмассы как конструкционного материала является ... 1. Высокая теплопроводность 2. Низкая удельная прочность 3. Сложность изготовления изделий 4. Склонность к ползучести и старению	ОПК-5	33
30	Стали марок 50Г, 50С2, 60С2ХФА используют для изготовления ... 1. Режущего инструмента 2. Зубчатых колес 3. Кузовов автомобилей	ОПК-5	33
31	Высокой свариваемостью обладают стали ... 1. Низкоуглеродистые 2. Высоколегированные 3. Высокоуглеродистые 4. Чугуны	ОПК-5	33

32	Наполнитель вводят в состав пластмасс для ... 1. Защиты полимеров от старения 2. Получения СШИТОЙ структуры 3. Облегчения процесса производства изделий 4. Повышения механических свойств, снижения стоимости, придания тех или иных специфических свойств	ОПК-5	33
33	На диаграмме Fe-Fe <sub>3</sub> C критическая точка A <sub>3</sub> соответствует линии ... 1. PSK 2. SE 3. ECF	ОПК-5	33
34	Структура стали 40 после полной закалки в воде ... 1. Феррит + перлит 2. Сорбит 3. Мартенсит + феррит 4. Мартенсит	ОПК-5	33
35	Неполной закалке подвергают стали ... 1. Доэвтектоидные 2. Заэвтектоидные 3. Аустенитные 4. Ферритные	ОПК-5	33
36	Более высокий температурный интервал горячей обработки имеют стали ... 1. Среднеуглеродистые 2. Нет различия 3. Малоуглеродистые 4. Высокоуглеродистые	ОПК-5	У3
37	Упрочняющая термическая обработка стали после цементации состоит из ... 1. Термомеханической обработки 2. Закалки и высокого отпуска 3. Старения с последующей обработкой холодом 4. Закалки и низкого отпуска	ОПК-5	У3
38	Азотирование проводят при температуре ... 1. Mn + 50 градусов Цельсия 2. 500 - 600 градусов Цельсия 3. 900 - 1100 градусов Цельсия 4. Выше A <sub>c1</sub> , но ниже A <sub>c3</sub>	ОПК-5	33
39	Мартенсит имеет высокую ... 1. Твердость 2. Упругость 3. Вязкость 4. Хрупкость	ОПК-5	33
40	Структура стали 40 после неполной закалки в воде ... 1. Феррит + перлит 2. Сорбит 3. Мартенсит + феррит 4. Мартенсит	ОПК-5	33
41	Стали марок У7, У8А, У10 используют для изготовления ... 1. Режущего инструмента 2. Пружин и рессор 3. зубчатых колес	ОПК-5	33

	4. Кузовов автомобилей		
42	Насыщение поверхностного слоя углеродом и азотом называется ... 1. Цементацией 2. Цианированием 3. Нормализацией 4. Улучшением	ОПК-5	33

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Что такое твердость металла, ее физическая сущность?	ОПК-5	33
2	Какое значение имеет твердость при выборе материала для деталей машин и инструмента?	ОПК-5	33
3	В чем принципиальное отличие определения твердости от испытания других механических свойств?	ОПК-5	33
4	Единица измерения твердости?	ОПК-5	33
5	Обозначение твердости на чертежах?	ОПК-5	33
6	Существует ли корреляция между значениями твердости и прочности?	ОПК-5	33
7	По какой шкале измеряется твердость закаленных сталей?	ОПК-5	33
8	Что называется аустенитом, ферритом, цементитом, перлитом и ледебуритом?	ОПК-5	33
9	Где находятся линии ликвидус, солидус, линии эвтектоидного и эвтектического превращений?	ОПК-5	33
10	Что такое первичная и вторичная кристаллизации сплавов?	ОПК-5	33
11	Чем вызвана вторичная кристаллизация в сплавах?	ОПК-5	33
12	Укажите основные фазы сплавов железо - углерод.	ОПК-5	33
13	Укажите содержание углерода в феррите, цементите, перлите и ледебурите при комнатной температуре.	ОПК-5	33
14	Какое практическое значение имеет диаграмма состояния сплавов железо – углерод?	ОПК-5	33
15	Что такое сталь?	ОПК-5	33
16	Как определить содержание углерода в стали?	ОПК-5	33
17	Как зависит структура стали от содержания углерода?	ОПК-5	33
18	Что оказывает влияние на качество стали?	ОПК-4	33
19	Как влияет содержание углерода на технологические свойства и механические свойства стали?	ОПК-5	33
20	Как классифицируются углеродистые стали по содержанию углерода и назначению?	ОПК-5	33
21	В чем сущность процесса раскисления стали?	ОПК-5	У3
22	Приведите марку стали для холодной штамповки	ОПК-5	33
23	Что называется чугуном?	ОПК-5	33
24	В чем сущность процесса графитизации?	ОПК-5	У3
25	Укажите основные факторы, влияющие на процесс графитизации.	ОПК-5	33
26	От каких факторов зависят свойства серых, ковких и высокопрочных чугунов?	ОПК-5	33
27	Что такое модифицирование?	ОПК-5	У3
28	Чем модифицируют высокопрочный чугун?	ОПК-5	У3
29	Как получают ковкий чугун?	ОПК-5	У3

30	С какой металлической основой чугуны имеют наибольшую прочность?	ОПК-5	33
31	Укажите применение различных марок чугунов	ОПК-5	33
32	По каким признакам классифицируется сталь?	ОПК-5	33
33	Влияние легирующих элементов на механические, физические и эксплуатационные свойства сталей.	ОПК-5	33
34	Принципы маркировки легированных конструкционных и инструментальных сталей.	ОПК-5	33
35	Особенности термической обработки легированных сталей.	ОПК-5	У3
36	Что такое теплостойкость?	ОПК-5	33
37	Укажите марки сталей, применяемых для рессор и пружин	ОПК-5	33
38	Что представляет собой диаграмма изотермического распада аустенита?	ОПК-5	33
39	Что называется критической скоростью закалки?	ОПК-5	33
40	Что такое закаливаемость стали?	ОПК-5	33
41	Какие факторы влияют на закаливаемость стали?	ОПК-5	У3
42	Что такое прокаливаемость стали?	ОПК-5	33
43	Что такое полная и неполная закалки стали?	ОПК-5	У3
44	Что такое отпуск стали?	ОПК-5	У3
45	Цель проведения отпуска?	ОПК-5	33
46	Как меняются структура и свойства сталей после закалки и различных видов отпуска?	ОПК-5	33
47	Какие способы закалки применяются в практике?	ОПК-5	У3
48	Классификация медных сплавов	ОПК-5	33
49	Классификация алюминиевых сплавов	ОПК-5	33
50	Классификация магниевых сплавов	ОПК-5	33
51	Требования, предъявляемые к литейным сплавам.	ОПК-5	33
52	Требования, предъявляемые к подшипниковым сплавам	ОПК-5	33
53	Методы упрочнения цветных сплавов	ОПК-5	У3
54	Применение медных сплавов	ОПК-5	33
55	Применение алюминиевых сплавов	ОПК-5	33
56	Применение магниевых сплавов	ОПК-5	33

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	По заданным техническим условиям описать схему термической обработки детали, которая будет обеспечивать требования, предъявляемые к данной детали в условиях эксплуатации. Варианты заданий приведены в таблице.	ОПК-5	Н3

№ п/п	Наименование детали	Марка стали	Твердость после термообработки
1	Вал	45Г	362 – 429 НВ
2	Болт специальный	Сталь 35	352 – 429 НВ
3	Диск	65Г	321 – 415 НВ
4	Пружина автомата	65Г	42 – 48 НRC
5	Пружинная стойка	60Г	388 – 444 НВ
6	Ролик муфты автомата	Сталь 45	45 – 50 НRC
7	Полуось конической передачи	35ХГС	241 – 285 НВ
8	Ось задняя ведущих колес	40ХН	235 – 311 НВ

9	Палец звеньев колес	50Г	43 – 49 HRC
10	Сошка руля	40Х	255 – 302 НВ
11	Диск муфты сцепления	40ХН	235 – 311 НВ
12	Шатун двигателя	40Х	217 – 285 НВ
13	Пружина клапана	50ХФА	42 – 49 HRC
14	Выпускной клапан	40Х9С2	293 – 375 НВ
15	Болт шатуна	38ХА	255 – 302 НВ
16	Ось передняя	30Х	269 – 302 НВ
17	Полуось	30ХГСА	352 – 415 НВ
18	Болт коренных подшипников	40Х	211 – 311 НВ
19	Болт шатунный	40ХН	302 – 352 НВ
20	Шатун двигателя легкового автомобиля	40ХС	223 – 269 НВ
21	Шатун двигателя грузового автомобиля	18Х2Н4ВА	302 – 352 НВ
22	Рессора	60С2	363 – 444 НВ
23	Топоры, отвертки, накатные ролики	У8, У8А	59 – 61 HRC
24	Пилы, сверла, штампы	У10	59 – 63 HRC
25	Метчики, напильники, калибры	У12	59 – 63 HRC

**5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ**  
Не предусмотрен

**5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы**  
Не предусмотрены

**5.4. Система оценивания достижения компетенций**

**5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации**

ОПК-5 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-5		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ЗЗ	Современные конструкционные материалы и способы их обработки	1-31, 33-37, 39-49			
УЗ	Обосновывать применение современных технологий и технических средств для обработки конструкционных материалов	7, 15, 28-32, 35-38, 44, 45			
НЗ	выбора и применения конструкционных материалов при решении задач профессиональной деятельности		1		

### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-5 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-5		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ЗЗ	Современные конструкционные материалы и требования предъявляемые к ним	1, 2, 5, 7-25 27-35, 38-42	1-20, 22, 23, 25, 26, 30- 34, 36-40, 42, 45, 46, 48-52, 54-56	
УЗ	Обосновывать применение конструкционных материалов, идентифицировать на основании маркировки и определять технологию обработки;	3, 4, 6, 26, 36, 37	21, 23, 24, 27-29, 35, 41, 43, 44, 47, 53	
НЗ	выбора и применения конструкционных материалов при решении задач профессиональной деятельности			1

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### 6.1 Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Лахтин Ю.М. Материаловедение: учебник для высших технических учебных заведений / Ю.М. Лахтин, В.П. Леонтьева - М.: Альянс, 2011 - 528 с.	Учебное	Основная
2	Лахтин Основы металловедения [электронный ресурс]: Учебник / Лахтин - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013 - 272 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	Учебное	Дополнительная
3	Материаловедение: Учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / Б. Н. Арзамасов [и др.] - М.: Изд-во МГТУ, 2002 - 646с.	Учебное	Дополнительная
4	Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания для организации самостоятельной работы обучающихся агроинженерного факультета по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль - «Автомобили и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 253 Кб) .— Воронеж : Воронежский	Методическое	Дополнительная

	государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.		
5	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
15	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
16	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	<a href="http://techserver.ru/">http://techserver.ru/</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

<p>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</p>	<p>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)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: станок фрезерный, станок настольно-сверлильный, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.231</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: металлографические микроскопы, прибор для измерения твердости Бриннель, прибор для измерения твердости Роквелл, прибор для измерения твердости Виккерс, комплекты плакатов и фотографий микроструктур</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.110</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: электрические печи, установка компрессорная передвижная, установка для наплавки, головка наплавочная, станок балансировоч-</p>	<p>394087, Воронежская область, г.</p>

<p>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</p>	<p>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)</p>
<p>ный, учебные плакаты и справочные таблицы НТД, станок токарный, установка для наплавки в среде защитных газов, установка для наплавки порошковыми проволоками, электрометализатор</p>	<p>Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.1</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: токарно-винторезный станок 1К62, токарно-винторезный станок 1А62, токарно-винторезный станок 1А612, токарно-винторезный станок 1Д62, токарно-винторезный станок 1А625Д, токарно-винторезный станок 1А616, вертикально-фрезерный станок 6Н12, горизонтально-расточной станок 262, поперечно-строгальный станок 736, плоскошлифовальный станок 371, 372, обдирочно-заточной станок, сверлильные станки 2Л53, 2В56, настольный сверлильный станок</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.2</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: сверла разные</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.6</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: горизонтально-фрезерный станок 6Н81, токарно-фрезерный 1И6111П</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.9</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: печь муфельная СНОЛ, комплект модельного оборудования, столы для изготовления литейной формы</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.2.1</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: машина электроконтактная для сварки, сварочный трансформатор ТСД-300, сварочный преобразователь ПСО-500, аппарат сварочный, электроды, маска (средство индивидуальной защиты), баллон ацетиленовый, баллон кислородный, газовая горелка, газовый резак,</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.2.2</p>

<p>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</p>	<p>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)</p>
<p>сварочные шланги, очки, редуктор газовый, редуктор ацетиленовый, присадочная проволока, учебные стенды</p> <p>Лаборатория, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: горн кузнечный, молот пневматический МП75, наковальни с набором кузнечных инструментов</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.224</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.219 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.321 (с 16 до 20 ч.)</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а</p>

<p>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</p>	<p>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)</p>
<p>стью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, AST Test</p>	

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Веб-ориентированное офисное программное обеспечение Google Docs	<a href="https://docs.google.com">https://docs.google.com</a>

### 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Детали машин	Прикладная механика	Беляев А.Н.
Основы конструирования и подъемно-транспортные машины	Прикладная механика	Беляев А.Н.
Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	Сельхозмашин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.
Технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов	эксплуатации транспортных и технологических машин	Козлов В.Г.

**Приложение 1**  
**Лист периодических проверок рабочей программы**  
**и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Козлов В.Г. Зав. кафедрой эксплуатации транспортных и технологических машин	15.06.2023	Нет  Рабочая программа актуализирована на 2023-2024 учебный год	-
Козлов В.Г., зав. кафедрой эксплуатации транспортных и технологических машин	28.05.2024	Нет  Рабочая программа актуализирована на 2024-2025 учебный год	-
Козлов В.Г., зав. кафедрой эксплуатации транспортных и технологических машин	17.06.2025	Нет  Рабочая программа актуализирована на 2025-2026 учебный год	-