

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.



« 17 июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Б1.О.27 Материаловедение**

Специальность 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

Квалификация выпускника – инженер

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 – 2023 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденным приказом Министра науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 года № 935.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин (протокол №010120-12 от 15.06.2023 г.)

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

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №10 от 22.06.2023 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 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, конструкции наземных транспортно-технологических средств, технологии ремонта и оборудование для восстановления деталей наземных транспортно-технологических средств.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ПК-2	Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических средств	310	Современные конструкционные материалы и требования предъявляемые к ним
		У11	Обосновывать применение конструкционных материалов, идентифицировать на основании маркировки и определять технологические процессы обработки при ремонте наземных транспортно-технологических средств
		Н9	Выбора и применения конструкционных материалов при ремонте наземных транспортно-технологических средств

### 3. Объём дисциплины и виды работ

#### 3.1 Очная форма обучения

Показатели	Семестры	Всего
	3	
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	3/108	3/108
Общая контактная работа, ч	54,75	54,75
Общая самостоятельная работа, ч	53,25	53,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	54	54
лекции	28	28
практические занятия, всего	-	-
из них в форме практической подготовки		
лабораторные работы, всего	26	26
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	35,5	35,5
Контактная работа 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

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3/108	3/108
Общая контактная работа, ч	12,75	12,75
Общая самостоятельная работа, ч	95,25	95,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12	12
лекции	6	6
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	77,50	77,50
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>28</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>35,5</b>
<i>Подраздел 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов.</i>	4	3	-	4
<i>Подраздел 1.2. Металлические сплавы и диаграммы состояния.</i>	4	4	-	5
<i>Подраздел 1.3. Железоуглеродистые сплавы</i>	4	4	-	4
<i>Подраздел 1.4. Термическая обработка стали и чугуна</i>	4	4	-	4
<i>Подраздел 1.5. Технология термической обработки чугуна и стали.</i>	4	3	-	5
<i>Подраздел 1.6. Химико-термическая обработка</i>	2	2	-	4
<i>Подраздел 1.7. Материалы применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных машинах</i>	2		-	1,5
<i>Подраздел 1.8. Цветные металлы и сплавы</i>	2	3	-	4
<i>Подраздел 1.9. Неметаллические материалы</i>	2	3	-	4
<b>Всего</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>35,5</b>

### 4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лек-ции	ЛЗ	ПЗ	
<b>Раздел 1. Материаловедение</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>77,5</b>
<i>Подраздел 1.1. Строение и свойства металлов и сплавов.</i>	-	-	-	9
<i>Подраздел 1.2. Металлические сплавы и диаграммы состояния.</i>	1	2	-	9
<i>Подраздел 1.3. Железоуглеродистые сплавы</i>	2	2	-	9
<i>Подраздел 1.4. Термическая обработка стали и чугуна</i>	1	-	-	9
<i>Подраздел 1.5. Технология термической обработки чугуна и стали.</i>	2	1	-	9
<i>Подраздел 1.6. Химико-термическая обработка</i>	-	-	-	9
<i>Подраздел 1.7. Материалы применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных машинах</i>	-	-	-	5,5
<i>Подраздел 1.8. Цветные металлы и сплавы</i>		1	-	9
<i>Подраздел 1.9. Неметаллические материалы</i>			-	9
<b>Всего</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>77,5</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
<b>Раздел 1. Материаловедение</b>			<b>35,5</b>	<b>77,5</b>
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] .— 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> >.	4	9
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] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С. 6-7 .— Режим доступа: <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.	5	9
3	Подраздел 1.3. Железоуглеродистые сплавы	Материаловедение [Электронный ресурс] : методические указания	4	9

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
		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] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С.7 -8 .— Режим доступа: <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.		
4	Подраздел 1.4. Термическая обработка стали и чугуна	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] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— С.8 -9 .— Режим доступа: <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152842.pdf</a> >.	4	9
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	5	9

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
		и автомобильное хозяйство» и специальности «Наземные транспортно - технологические средства», специализация «Автомобильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— 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> >.		
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] .— 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> >.	4	9
7	Подраздел 1.7. Материалы применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных машинах	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] .— 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> >.	1,5	5,5

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
		бильная техника в транспортных технологиях» / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. А. Н. Коноплин] .— 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] .— 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> >.	4	9
9	Подраздел 1.9. Неметаллические материалы	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] .—	4	9

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
		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 разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических средств	310
Подраздел 1.2. Металлические сплавы и диаграммы состояния.	Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических средств	310
		У11
Подраздел 1.3. Железоуглеродистые сплавы	Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических	310
		У11

	средств	
Подраздел 1.4. Термическая обработка стали и чугуна	Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических средств	310
		У11
		Н9
Подраздел 1.5. Технология термической обработки чугуна и стали.	Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических средств	310
		У11
		Н9
Подраздел 1.6. Химико-термическая обработка	Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических средств	310
		У11
		Н9
Подраздел 1.7. Материалы применяемые в автомобилях, тракторах, сельскохозяйственных машинах	Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических средств	310
Подраздел 1.8. Цветные металлы и сплавы	Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации	310
		У11

	наземных транспортно-технологических средств	
Подраздел 1.9. Неметаллические материалы	Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических средств	310

## 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 зачетно	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.	ПК-2	310
2	Процесс графитизации а сплавах железо-углерод (стабильное равновесие). Влияние постоянных примесей на процесс графитизации.	ПК-2	310
3	Характер превращений в критических точках сплавов железо-углерод. Обозначение критических точек.	ПК-2	310
4	Диаграмма состояния металлических сплавов для компонентов, образующих ограниченные твердые растворы и эвтектику.	ПК-2	310
5	Атомно-критические строения металлов. Явление аллотропии (на примере железа).	ПК-2	310
6	Понятия: сплав, компонент, фазы. Характеристика основных железоуглеродистых сплавов.	ПК-2	310
7	Диаграмма состояния железо-углерод (метастабильное равновесие). Характеристики фаз и структурных составляющих указанной диаграммы. Применение диаграммы.	ПК-2	310,У11
8	Диаграмма состояние металлических сплавов, образующих неограниченные твердые растворы. Условия образования неограниченных твердых растворов.	ПК-2	310
9	Методика построения диаграммы состояния. Определение состава и количества фаз на диаграмме состояния.	ПК-2	310
10	Первичная кристаллизация сплавов. Особенности первичной кристаллизации сплавов. Условия образования мелкозернистой и крупнозернистой структуры. Дефекты кристаллического строения.	ПК-2	310
11	Белые чугуны. Их классификация, структура и свойства. Применение.	ПК-2	310

12	Характеристика серых чугунов с пластинчатым графитом. Влияние химического состава и скорости охлаждения на структуру и свойства чугуна.	ПК-2	310
13	Ковкие чугуны. Метод получения, свойства, применение.	ПК-2	310
14	Высокопрочные чугуны. Метод получения, свойства и применение.	ПК-2	310
15	Характеристика ковких чугунов. Влияние термической обработки на структуру и свойства ковких чугунов.	ПК-2	310, У11
16	Особенности применения чугунов в машиностроении. Механические, технологические и служебные свойства чугунов.	ПК-2	310
17	Антифрикционные чугуны. Их свойства, состав, применение.	ПК-2	310
18	Специальные чугуны. Состав, свойства, применение.	ПК-2	310
19	Классификация стали по степени раскисления, свойства и применение сталей в зависимости от степени раскисления.	ПК-2	310
20	Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.	ПК-2	310
21	Конструкционные (машиностроительные) стали. Маркировка, структура, свойства и применение.	ПК-2	310
22	Стали обыкновенного качества. Маркировка по ГОСТу. Применение.	ПК-2	310
23	Качественные конструкционные стали. Маркировка, применение.	ПК-2	310
24	Стали с повышенной обрабатываемостью резанием. Химический состав, маркировка, применение.	ПК-2	310
25	Технологические свойства сталей. Влияние углерода и других элементов на технологические свойства сталей.	ПК-2	310
26	Стали для холодной штамповки. Влияние химического состава и размера зерна на процесс холодной штамповки.	ПК-2	310
27	Факторы влияющие на закаливаемость и прокаливаемость стали.	ПК-2	310
28	Охлаждающие среды при закалке стали. Факторы, влияющие на выбор охлаждающей среды при закалке стали.	ПК-2	310, У11
29	Разновидность (технологических) способов закалки, факторы влияющие на выбор способа закалки.	ПК-2	310, У11
30	Разновидности отпуска закаленных сталей. Влияние температуры на свойства стали.	ПК-2	310, У11
31	Основные виды брака при закалке стали, конструктивные и технологические концентраторы напряжений в термообрабатываемых деталях.	ПК-2	310, У11
32	Назначение и технология отжига сталей.	ПК-2	У11
33	Преобразование переохлаждаемого аустенита в изотермических условиях и при непрерывном охлаждении.	ПК-2	310
34	Мартенситное превращение. Принципы возникновения напряжения при закалке сталей.	ПК-2	310
35	Технология азотирования сталей. Марки сталей подвергаемых азотированию. Примеры применения азотированных деталей в автотракторостроении.	ПК-2	310, У11
36	Технология поверхностной закалки сталей с токами высокой частоты.	ПК-2	310, У11

37	Цементация сталей. Марки цементированных сталей.	ПК-2	310, У11
38	Нормализация сталей.	ПК-2	У11
39	Конструкционные углеродистые и легированные стали. Их структура, режимы термообработки, свойства, применение, маркировка.	ПК-2	310
40	Рессорно-пружинные углеродистые и легированные стали. Их структура, режимы термообработки, свойства, применение и маркировка.	ПК-2	310
41	Сплавы алюминий-медь. Диаграмма состояний и сущность термической обработки таких сплавов.	ПК-2	310
42	Жаропрочные и жаростойкие стали. Их состав, структура, термическая обработка, свойства и маркировка.	ПК-2	310
43	Латуни, их состав, структура, свойства, маркировка и применение.	ПК-2	310
44	Закалка с само отпуском ударного инструмента.	ПК-2	310, У11
45	Шарикоподшипниковые стали. Их состав, режимы термической обработки, применение. Сущность обработки сталей холодом.	ПК-2	310, У11
46	Баббиты и бронзы, как антифрикционные материалы. Требования, предъявляемые к ним. Их структура и свойства.	ПК-2	310
47	Температурный интервал обработки сталей давлением.	ПК-2	310
48	Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей.	ПК-2	310
49	Классификация легированных сталей и их маркировка. Примеры применения сталей в машиностроении.	ПК-2	310

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Расшифровать маркировку приведенных металлов и сплавов по вариантам. Варианты приведены в таблице ниже	ПК-2	У11

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	ПК-2	310
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	ПК-2	310
3	Для уменьшения количества остаточного аустенита в углеродистых сталях после закалки проводят ... 1. Гомогенизирующий отжиг 2. Низкий отпуск 3. Обработку холодом 4. Высокий отпуск	ПК-2	У11
4	Для устранения крупнозернистой структуры стали используют ... 1. Закалку 2. Нормализацию 3. Улучшение 4. Гомогенизирующий отжиг	ПК-2	У11
5	Закаливаемость стали зависит от ... 1. Легирующих элементов 2. Содержания углерода 3. Содержания примесей 4. Степени раскисления	ПК-2	310
6	Химико-термическая обработка металлов это 1. Обработка, проводимая для повышения механических	ПК-2	У11

	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		
7	Дюралюмины превосходят чистый алюминий по .. 1. Прочности 2. Теплопроводности 3. Электропроводности 4. Коррозионной стойкости	ПК-2	310
8	Форма графитовых включений в ковком чугуна... 1. Дентритная 2. Хлопьевидная 3. Пластинчатая	ПК-2	310
9	Полимеры, необратимо затвердевающие в результате протекания химической реакции, называют... 1. Термореактивными 2. Кристаллическими 3. Термопластичными 4. Сшитыми	ПК-2	310
10	В качестве теплоизоляционного материала можно использовать ... 1. Полиметилметакрилат 2. Пенопласт 3. Поливинилхлорид 4. Текстолит	ПК-2	310
11	Силуминами называются сплавы алюминия с... 1. Медью 2. Кремнием 3. Железом 4. Магнием	ПК-2	310
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	ПК-2	310
13	При среднем отпуске углеродистых сталей мартенсит превращается в... 1. Троостит отпуска 2. Мартенсит отпуска 3. Сорбит отпуска 4. Перлит отпуска	ПК-2	310
14	При охлаждении эвтектоидной стали со скоростью выше критической аустенит 1. Бейнит 2. Сорбит 3. Перлит 4. Мартенсит	ПК-2	310
15	Сплавом на основе меди является ...	ПК-2	310

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. X12M</li> <li>2. Д1</li> <li>3. МЛ5</li> <li>4. БрА5</li> </ol>		
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>	ПК-2	310
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>	ПК-2	310
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>	ПК-2	310
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>	ПК-2	310
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>	ПК-2	310
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>	ПК-2	310
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> <li>3. Гиббса</li> <li>4. Курнакова</li> </ol>	ПК-2	310
23	<p>В белых чугунах при комнатной температуре углерод содержится в виде ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Хлопьевидного графита</li> <li>2. Цементита</li> <li>3. Глобулярного графита</li> <li>4. Пластинчатого графита</li> </ol>	ПК-2	310
24	<p>Неполный отжиг заэвтектоидных сталей проводят при температуре ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 750-780 °С</li> <li>2. 160-1800С</li> </ol>	ПК-2	310

	3. 660-6800С 4. 1100-12000С		
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	ПК-2	310
26	После цементации детали подвергают ... 1. Закалке и высокому отпуску 2. Дополнительная термообработке требуется 3. Закалке и низкому отпуску 4. Нормализации	ПК-2	У11
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	ПК-2	310
28	Недостатком резин является ... 1. Склонность к старению 2. Сложность изготовления изделий 3. Высокая теплопроводность 4. Газо-и водопроницаемость	ПК-2	310
29	Недостатком пластмассы как конструкционного материала является ... 1. Высокая теплопроводность 2. Низкая удельная прочность 3. Сложность изготовления изделий 4. Склонность к ползучести и старению	ПК-2	310
30	Стали марок 50Г, 50С2, 60С2ХФА используют для изготовления ... 1. Режущего инструмента 2. зубчатых колес 3. Кузовов автомобилей	ПК-2	310
31	Высокой свариваемостью обладают стали ... 1. Низкоуглеродистые 2. Высоколегированные 3. Высокоуглеродистые 4. Чугуны	ПК-2	310
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	ПК-2	310
33	На диаграмме Fe-Fe <sub>3</sub> C критическая точка А <sub>3</sub> соответствует линии ... 1. PSK 2. SE 3. ECF	ПК-2	310
34	Структура стали 40 после полной закалки в воде ...	ПК-2	310

	1. Феррит + перлит 2. Сорбит 3. Мартенсит + феррит 4. Мартенсит		
35	Неполной закалке подвергают стали ... 1. Доэвтектоидные 2. Заэвтектоидные 3. Аустенитные 4. Ферритные	ПК-2	310
36	Более высокий температурный интервал горячей обработки имеют стали ... 1. Среднеуглеродистые 2. Нет различия 3. Малоуглеродистые 4. Высокоуглеродистые	ПК-2	У11
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	ПК-2	У11
38	Азотирование проводят при температуре ... 1. Мн + 50 градусов Цельсия 2. 500 - 600 градусов Цельсия 3. 900 - 1100 градусов Цельсия 4. Выше $A_{c1}$ , но ниже $A_{c3}$	ПК-2	310
39	Мартенсит имеет высокую ... 1. Твердость 2. Упругость 3. Вязкость 4. Хрупкость	ПК-2	310
40	Структура стали 40 после неполной закалки в воде ... 1. Феррит + перлит 2. Сорбит 3. Мартенсит + феррит 4. Мартенсит	ПК-2	310
41	Стали марок У7, У8А, У10 используют для изготовления ... 1. Режущего инструмента 2. Пружин и рессор 3. зубчатых колес 4. Кузовов автомобилей	ПК-2	310
42	Насыщение поверхностного слоя углеродом и азотом называется ... 1. Цементацией 2. Цианированием 3. Нормализацией 4. Улучшением	ПК-2	310
43	Сплав алюминия с кремнием называют .....	ПК-2	310
44	Форма графита в высокопрочном чугуна ...	ПК-2	310
45	Сплав меди, цинка и легирующего элемента называют .....	ПК-2	310
46	Неполной закалке подвергают ..... стали	ПК-2	У11

47	Закаливаемость стали зависти от ... 1. Легирующих элементов 2. Содержания углерода 3. Содержание примесей 4. Степени раскисления	ПК-2	У11
48	Сталью обыкновенного качества является ... 1. 40ХН 2. Сталь 30 3. У7А 4. Ст2пс	ПК-2	У11
49	Стали марок 50Г, 50С2, 60С2ХФА используют для изготовления ... 1. Режущего инструмента 2. Зубчатых колес 3. Кузовов автомобилей	ПК-2	Н9
50	Сплавом на основе меди является ... 1. Х12М 2. Д1 3. МЛ5 4. БрА5	ПК-2	Н9

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Что такое твердость металла, ее физическая сущность?	ПК-2	310
2	Какое значение имеет твердость при выборе материала для деталей машин и инструмента?	ПК-2	310
3	В чем принципиальное отличие определения твердости от испытания других механических свойств?	ПК-2	310
4	Единица измерения твердости?	ПК-2	310
5	Обозначение твердости на чертежах?	ПК-2	310
6	Существует ли корреляция между значениями твердости и прочности?	ПК-2	310
7	По какой шкале измеряется твердость закаленных сталей?	ПК-2	310
8	Что называется аустенитом, ферритом, цементитом, перлитом и ледебуритом?	ПК-2	310
9	Где находятся линии ликвидус, солидус, линии эвтектоидного и эвтектического превращений?	ПК-2	310
10	Что такое первичная и вторичная кристаллизации сплавов?	ПК-2	310
11	Чем вызвана вторичная кристаллизация в сплавах?	ПК-2	310
12	Укажите основные фазы сплавов железо - углерод.	ПК-2	310
13	Укажите содержание углерода в феррите, цементите, перлите и ледебурите при комнатной температуре.	ПК-2	310
14	Какое практическое значение имеет диаграмма состояния сплавов железо – углерод?	ПК-2	310
15	Что такое сталь?	ПК-2	310
16	Как определить содержание углерода в стали?	ПК-2	310
17	Как зависит структура стали от содержания углерода?	ПК-2	310
18	Что оказывает влияние на качество стали?	ПК-2	310
19	Как влияет содержание углерода на технологические свой-	ПК-2	310

	ства и механические свойства стали?		
20	Как классифицируются углеродистые стали по содержанию углерода и назначению?	ПК-2	310
21	В чем сущность процесса раскисления стали?	ПК-2	У11
22	Приведите марку стали для холодной штамповки	ПК-2	310
23	Что называется чугуном?	ПК-2	310
24	В чем сущность процесса графитизации?	ПК-2	У11
25	Укажите основные факторы, влияющие на процесс графитизации.	ПК-2	310
26	От каких факторов зависят свойства серых, ковких и высокопрочных чугунов?	ПК-2	310
27	Что такое модифицирование?	ПК-2	У11
28	Чем модифицируют высокопрочный чугун?	ПК-2	У11
29	Как получают ковкий чугун?	ПК-2	У11
30	С какой металлической основой чугуны имеют наибольшую прочность?	ПК-2	310
31	Укажите применение различных марок чугунов	ПК-2	310
32	По каким признакам классифицируется сталь?	ПК-2	310
33	Влияние легирующих элементов на механические, физические и эксплуатационные свойства сталей.	ПК-2	310
34	Принципы маркировки легированных конструкционных и инструментальных сталей.	ПК-2	310
35	Особенности термической обработки легированных сталей.	ПК-2	У11
36	Что такое теплостойкость?	ПК-2	310
37	Укажите марки сталей, применяемых для рессор и пружин	ПК-2	310
38	Что представляет собой диаграмма изотермического распада аустенита?	ПК-2	310
39	Что называется критической скоростью закалки?	ПК-2	310
40	Что такое закаливаемость стали?	ПК-2	310
41	Какие факторы влияют на закаливаемость стали?	ПК-2	У11
42	Что такое прокаливаемость стали?	ПК-2	310
43	Что такое полная и неполная закалки стали?	ПК-2	У11
44	Что такое отпуск стали?	ПК-2	У11
45	Цель проведения отпуска?	ПК-2	310
46	Как меняются структура и свойства сталей после закалки и различных видов отпуска?	ПК-2	310
47	Какие способы закалки применяются в практике?	ПК-2	У11
48	Классификация медных сплавов	ПК-2	310
49	Классификация алюминиевых сплавов	ПК-2	310
50	Классификация магниевых сплавов	ПК-2	310
51	Требования, предъявляемые к литейным сплавам.	ПК-2	310
52	Требования, предъявляемые к подшипниковым сплавам	ПК-2	310
53	Методы упрочнения цветных сплавов	ПК-2	У11
54	Применение медных сплавов	ПК-2	310
55	Применение алюминиевых сплавов	ПК-2	310
56	Применение магниевых сплавов	ПК-2	310

**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.	ПК-2	Н9

№ 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 НRC
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 НRC
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 НRC
24	Пилы, сверла, штампы	У10	59 – 63 НRC
25	Метчики, напильники, калибры	У12	59 – 63 НRC

**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

ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических средств					
Индикаторы достижения компетенции ПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
310	Современные конструкционные материалы и требования предъявляемые к ним	1-31, 33-37, 39-49			
У11	Обосновывать применение конструкционных материалов, идентифицировать на основании маркировки и определять технологические процессы обработки при ремонте наземных транспортно-технологических средств	7, 15, 28-32, 35-38, 44, 45			
Н9	Выбора и применения конструкционных материалов при ремонте наземных транспортно-технологических средств		1		

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

ПК-2 Способен разрабатывать технологические процессы в сфере технического обслуживания, ремонта, эксплуатации и утилизации наземных транспортно-технологических средств				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-5		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
310	Современные конструкционные материалы и требования предъявляемые к ним	1, 2, 5, 7-25, 27-35, 38-42, 43-45	1-20, 22, 23, 25, 26, 30-34, 36-40, 42, 45, 46, 48-52, 54-56	
У11	Обосновывать применение конструкционных материалов, идентифицировать на основании маркировки и определять технологические процессы обработки при ремонте наземных транспортно-технологических средств	3, 4, 6, 26, 36, 37, 46-48	21, 23, 24, 27-29, 35, 41, 43, 44, 47, 53	
Н9	Выбора и применения конструкционных материалов при ремонте наземных транспортно-технологических средств	49, 50		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	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
3	Фетисов Материаловедение и технология металлов [электронный ресурс] / Фетисов - Москва: Издательство Оникс, 2007 - 624 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	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 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> >.	методическое	Дополнительная
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 учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 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>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 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,</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.231</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>LibreOffice, AST Test</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 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.232</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: электрические печи, установка компрессорная передвижная, установка для наплавки, головка наплавочная, станок балансировочный, учебные плакаты и справочные таблицы НТД, станок токарный, установка для наплавки в среде защитных газов, установка для наплавки порошковыми проволоками, электрометализатор</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 13, а.110</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 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.5.1.1</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: сверла разные</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.2</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: горизонтально-фрезерный станок 6Н81, токарно-фрезерный 1И6111П</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.1.6</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 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.5.1.9</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: машина электроконтактная для сварки, свароч-</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 19, а.5.2.1</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 трансформатор ТСД-300, сварочный преобразователь ПСО-500, аппарат сварочный, электроды, маска (средство индивидуальной защиты), баллон ацетиленовый, баллон кислородный, газовая горелка, газовый резак, сварочные шланги, очки, редуктор газовый, редуктор ацетиленовый, присадочная проволока, учебные стенды</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, лабораторное оборудование: горн кузнечный, молот пневматический МП75, наковальни с набором кузнечных инструментов</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 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, 19, а.5.2.2</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>

## 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, основы конструирования и подъемно-транспортные машины	Прикладная механика	Беляев А.Н.
Конструкции наземных транспортно-технологических средств	Сельхозмашин, тракторов и автомобилей	Оробинский В.И.
Технологии ремонта и оборудование для восстановления деталей наземных транспортно-технологических средств	эксплуатации транспортных и технологических машин	Козлов В.Г.

