

Глазовский инженерно-экономический институт
(филиал) Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ГИЭИ (филиал) ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Материаловедение

направление подготовки: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

направленность (профиль): Технологии цифрового проектирования и
производства в машиностроении

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц

Кафедра «Машиностроение и информационные технологии»

Составитель: Антуганова Е.А., преподаватель

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и рассмотрена на заседании кафедры.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и рассмотрена на заседании кафедры.

Протокол от 22.05.2023 г. № 5

Заведующий кафедрой



А.Г. Горбушин

22.05.2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении».


Протокол заседания учебно-методической комиссии от 24 мая 2023 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии ГИЭИ



А.Г. Горбушин

Руководитель образовательной программы



А.В. Овсянников

22.05.2023 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Материаловедение
Направление подготовки (специальность)	15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении
Место дисциплины	Обязательная часть Блок 1 Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	5 з.е. / 180 часов
Цель изучения дисциплины	Дать знания о строении, физических, химических, механических и технологических свойствах металлических материалов, об изменении свойств материалов во время эксплуатации изделий, о возможностях управления структурой и свойствами материалов с помощью разнообразных технологических приемов.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении. ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	«Строение и свойства металлов и сплавов», «Железоуглеродистые сплавы», «Термическая обработка сталей», «Легированные стали», «Поверхностное упрочнение», «Цветные сплавы».
Форма промежуточной аттестации	Экзамен

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: дать знания о строении, физических, химических, механических и технологических свойствах металлических материалов, об изменении свойств материалов во время эксплуатации изделий, о возможностях управления структурой и свойствами материалов с помощью разнообразных технологических приемов.

Задачи дисциплины:

- научить методам определения основных свойств материалов и способам повышения комплекса свойств путем термической и других видов обработки;
- раскрыть физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии на них различных факторов в условиях производства и эксплуатации, и влияние их на свойства материалов.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Физическая сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.), их влияние на структуру, а структуры — на свойства современных материалов.
2.	Основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ.
3.	Ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства.

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Правильно выбирать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин.
2.	Оценивать поведение материала при воздействии на него различных эксплуатационных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделий.
3.	Определить опытным путём основные характеристики материалов.

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Современными методами определения механических свойств материалов.
2.	Основными методами испытаний контроля материалов, рационального их выбора для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов.
3.	Специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов.

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-1 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	ОПК-1.1 Знать: современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов.	1-3		
	ОПК-1.2 Уметь: выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции от воздействия различных эксплуатационных факторов, применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.		1-3	
	ОПК-1.3 Владеть: навыками выбора вариантов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.			1-3

ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	ОПК-5.1 Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования, технологии изготовления машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты.	1-3		
	ОПК-5.2 Уметь: применять естественнонаучные знания для конструирования, проектных расчетов, технологии изготовления изделий машиностроения, определения производственных затрат.		1-3	
	ОПК-5.3 Владеть: навыками конструирования, проектных расчетов, проектирования технологии изготовления изделий машиностроения, определения производственных затрат.			1-3

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей):

«Физика». «Химия», «Технология конструкционных материалов».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

«Детали машин и мехатронных модулей», «Основы технологии машиностроения», «Проектирование заготовок в машиностроении», «Проектирование средств технологического оснащения», «Режущий инструмент», «Технико-экономическое обоснование технологической подготовки производства», «Технология машиностроения».

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплин

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС		
				лек	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	
1	Строение и свойства металлов и сплавов	54	4	10		16			28	[1], стр. 7-13; 23-99. [2], стр. 15-43. [3], стр. 43-139. [4], стр. 4-70. Оформление отчетов по лабораторным работам №1, №2.
2	Железоуглеродистые сплавы	24	4	6		6			12	[1], стр. 99-110; 237-247. [2], стр. 54-102. [3], стр. 140-153. [4], стр. 72-94. Оформление отчета по лабораторной работе №3.
3	Термическая обработка сталей	24	4	8		6			10	[1], стр. 141-192. [2], стр. 123-143. [3], стр. 154-182. [4], стр. 99-118. Оформление отчета по лабораторной работе №4.
4	Легированные стали	14	4	4					10	[1], стр. 250-257. [2], стр. 156-203. [3], стр. 197-233. [4], стр. 147-176. Подготовка к устному опросу.
5	Поверхностное упрочнение	14	4	2					12	[1], стр. 196-219. [2], стр. 203-241. [3], стр. 183-194. [4], стр. 120-133. Подготовка к устному опросу.
6	Цветные сплавы	14	4	2		4			8	[1], стр. 302-318; 358-374. [2], стр. 263-295. [3], стр. 280-299. [4], стр. 176-202. Оформление отчета по лабораторной работе №5.
	Экзамен	36					0,4	35,6		Экзамен выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого:	180		32		32	0,4	115,6		

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	Строение и свойства металлов и сплавов	ОПК-1 ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 1.3 ОПК-5 ОПК 5.1, ОПК 5.2, ОПК 5.3	1-3	1-3	1-3	Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе)
2	Железоуглеродистые сплавы	ОПК-1 ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 1.3 ОПК-5 ОПК 5.1, ОПК 5.2, ОПК 5.3	1-3	1-3	1-3	Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе)
3	Термическая обработка сталей	ОПК-1 ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 1.3 ОПК-5 ОПК 5.1, ОПК 5.2, ОПК 5.3	1-3	1-3	1-3	Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе)
4	Легированные стали	ОПК-1 ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 1.3 ОПК-5 ОПК 5.1, ОПК 5.2, ОПК 5.3	1-3	1-3	1-3	Устный опрос
5	Поверхностное упрочнение	ОПК-1 ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 1.3 ОПК-5 ОПК 5.1, ОПК 5.2, ОПК 5.3	1-3	1-3	1-3	Устный опрос
6	Цветные сплавы	ОПК-1 ОПК 1.1, ОПК 1.2, ОПК 1.3 ОПК-5 ОПК 5.1, ОПК 5.2, ОПК 5.3	1-3	1-3	1-3	Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе)

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1.	Введение. Основные сведения о металлах. Кристаллизация металлов.	2
2.	1.	Свойства металлов.	2
3.	1.	Деформация и разрушение металлов. Структура и свойства деформированных металлов.	4
4.	1.	Строение сплавов. Диаграммы состояния.	2
5.	2.	Железоуглеродистые сплавы.	2
6.	2.	Углеродистые стали.	2
7.	2.	Чугуны.	2
8.	3.	Основы термической обработки. Перлитное, мартенситное, бейнитное превращения.	4
9.	3.	Основные виды термической обработки сталей.	4
10.	4.	Легированные стали.	4
11.	5.	Поверхностная закалка. Химико-термическая обработка.	2
12.	6.	Сплавы алюминия. Медные сплавы.	2
	Всего		32

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

учебным планом не предусмотрены.

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	1.	ЛР №1. Металлографический анализ и дефектоскопия металлов и сплавов.	10
2.	1.	ЛР №2. Влияние пластической деформации и рекристаллизации на структуру и свойства металлов.	6
3.	2.	ЛР №3. Изучение микроструктуры и свойств отожженных углеродистых сталей и чугунов.	6
4.	3.	ЛР №4. Термическая обработка углеродистых сталей.	6
5.	6.	ЛР №5. Термическая обработка алюминиевых сплавов.	4
	Всего		32

1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся (*формы текущего контроля приводятся согласно таблице 4.2.*):

- Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе);
- устный опрос.

Примечание: оценочные материалы (примеры вопросов и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – экзамен.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Text] : учебник для вузов / Арзамасов, В. Б. [et al.]. - М. : Академия, 2007. - 446 с. : ил., табл. - (Высшее профессиональное образование) (Машиностроение). - Библиогр.: с. 442-443. - ISBN 978-5-7695-4186-5 (в пер.) Экземпляров всего: 40.

2. Материаловедение. Методы анализа структуры и свойств металлов и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Орелкина, Е. С. Лопатина, Г. А. Меркулова [и др.] ; под ред. Т. А. Орелкиной. — Электрон. текстовые данные. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 214 с. — 978-5-7638-3936-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84234.html>

б) дополнительная литература:

3. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях [Text] : учеб.-справ. рук. / Струк В. А. [и др.]. - Долгопрудный : Издат. Дом "Интеллект", 2010. - 535 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 530-531. - ISBN 978-5-91559-068-6 (в пер.) Экземпляров всего:10.

4. Материаловедение и технология металлов: Учеб. для студентов машиностроит. спец. вузов / под ред. Г.П. Фетисова – 5-е изд., стер. – М.: Высш. Шк., 2008. – 862с. Экземпляров всего:100.

в) методические указания:

5. Методические указания к практическим и лабораторным занятиям, самостоятельной работе студентов, обучающихся по направлениям 15.03.01 «Машиностроение» всех форм обучения при изучении дисциплины «Материаловедение». Ижевск: ИжГТУ, 2018. (Элект. издание) Рег. номер 43/005.

<http://e-learning.istu.ru/course/view.php?id=415>

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
<http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.
3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.пф>.
4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.
5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.
7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)
2. Doctor Web (лицензионное ПО)

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций. Комплекты учебной мебели для обучающихся и преподавателя, доска. Дефектоскоп УДМ-1М, микроскопы МИМ-7 (5штук), планшеты, натурные образцы, стенд микроструктур, прибор Бринелля ТШ-2М, прибор Роквелла ТК-2М, машины для подготовки шлифов; микроскоп МИМ-8, нагревательные печи (4 штуки), микроскоп МИМ-7.

3. Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 201 корпус № 1, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул. Студенческая, д.7);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (указать ауд. ОД-1, корпус №4, адрес: 426069, Удмуртская Республика, г.Ижевск, ул. Студенческая, д.7).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Приложение к рабочей программе
дисциплины (модуля)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**

«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

**Оценочные средства
по дисциплине**

Материаловедение

Направление 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»

профиль «Технологии цифрового проектирования и производства в машиностроении

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 5 зачетных единиц

Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций, представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1	ОПК-1.1 Знать: современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов.	3.1. Физическая сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.), их влияние на структуру, а структуры — на свойства современных материалов. 3.2. Основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ. 3.3. Ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства.	Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе) Устный опрос. Экзамен.
2	ОПК-1.2 Уметь:выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причины отказов продукции от воздействия различных эксплуатационных факторов, применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	У.1. Правильно выбирать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин. У.2. Оценивать поведение материала при воздействии на него различных эксплуатационных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделий. У.3. Определить опытным путём основные характеристики материалов.	Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе) Устный опрос. Экзамен.
3	ОПК-1.3 Владеть: навыками выбора вариантов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	Н.1. Современными методами определения механических свойств материалов. Н.2. Основными методами испытаний контроля материалов, рационального их выбора для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов. Н.3. Специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов.	Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе) Устный опрос. Экзамен.

4	ОПК-5.1 Знать: законы естественных наук, основные закономерности, действующие в процессе конструирования и проектирования, технологии изготовления машиностроительных изделий, их влияние на качественные показатели и производственные затраты.	3.1. Физическая сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.), их влияние на структуру, а структуры — на свойства современных материалов. 3.2. Основные критерии выбора конструкционных материалов их характеристики и требования ГОСТов и ТУ. 3.3. Ассортимент современных конструкционных материалов, используемых в машиностроении, их эксплуатационные свойства.	Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе) Устный опрос. Экзамен.
5	ОПК-5.2 Уметь: применять естественнонаучные знания для конструирования, проектных расчетов, технологии изготовления изделий машиностроения, определения производственных затрат.	У.1. Правильно выбирать материал, назначить его обработку с целью получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность и долговечность деталей машин. У.2. Оценивать поведение материала при воздействии на него различных эксплуатационных факторов и на этой основе назначать условия, режим и сроки эксплуатации изделий. У.3. Определить опытным путём основные характеристики материалов.	Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе) Устный опрос. Экзамен.
6	ОПК-5.3 Владеть: навыками конструирования, проектных расчетов, проектирования технологии изготовления изделий машиностроения, определения производственных затрат.	Н.1. Современными методами определения механических свойств материалов. Н.2. Основными методами испытаний контроля материалов, рационального их выбора для производства изделий и эффективного осуществления технологических процессов. Н.3. Специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов.	Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе) Устный опрос. Экзамен.

Наименование: экзамен

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства материалов.
2. Механические свойства металлов. Сущность методов испытаний для определения характеристик механических свойств.
3. Неразрушающие методы контроля качества материалов и изделий.
4. Применение макро- и микроанализа для оценки качества материалов.
5. Основные типы кристаллических решеток металлов. Поллиморфизм металлов.
6. Теоретическая и реальная прочность металлов. Пути повышения прочности.
7. Закономерности процесса кристаллизации металлов. Понятие степени переохлаждения, параметров кристаллизации..
8. Строение литого металла. Способы управления качеством литого металла.
9. Природа волокна в металле. Влияние волокнистого строения на надежность работы материала.
10. Изменение структуры и свойств при пластической деформации и рекристаллизации. Понятие наклепа.
11. Использование наклепа в технологии машиностроения.
12. Современные способы получения сплавов. Понятия: компонент, фаза, структура. Примеры диаграмм состояния сплавов.
13. Практическое применение диаграмм состояния сплавов. Связь между видом диаграммы состояния и свойствами сплавов.
14. Диаграмма состояния железо-цементит. Практическое применение. Основные превращения в системе. Фазовые и структурные составляющие сплавов. Классификация сплавов
15. Классификация примесей в стали. Влияние примесей на свойства сталей.
16. Влияние углерода на свойства углеродистых сталей в отожженном состоянии.
17. Классификация и маркировка углеродистых сталей.
18. Классификация и маркировка легированных сталей.
19. Классификация видов термической обработки.
20. Превращения в стали при термической обработке.
21. Действительное и наследственное зерно стали. Влияние величины зерна на механические и технологические свойства. Перегрев, пережог.
22. Влияние легирующих элементов на превращения в стали при термической обработке.
23. Сущность и применение отжига (гомогенизационного, рекристаллизационного и для снятия напряжений).

24. Сущность и применение отжига полного, неполного, изотермического, сфероидизирующего, нормализационного). Свойства отожженной стали.
25. Закалка стали. Назначение. Структура и свойства закаленной стали.
26. Понятие прокаливаемости и закаливаемости стали. Роль прокаливаемости при выборе материала.
27. Обработка холодом. Назначение. Влияние на свойства закаленной стали.
28. Методы поверхностной закалки стали. Примеры применения.
29. Отпуск стали. Практическое применение различных видов отпуска. Свойства отпущенной стали.
30. Применения химико-термической обработки (цементации, азотирования, нитроцементации и др.) в машиностроении
31. Шарикоподшипниковые стали. Марки. Эксплуатационные свойства. Термическая обработка.
32. Пружинные стали. Марки. Эксплуатационные свойства. Термическая обработка.
33. Легированные инструментальные стали. Марки. Эксплуатационные свойства. Термическая обработка.
34. Деформируемые и литейные алюминиевые сплавы. Марки. Свойства. Применение. Способы улучшения свойств.
35. Латуни. Марки. Применение. Способы улучшения свойств.
36. Бронзы. Марки. Применения. Способы повышения механических свойств.

Пример билета на экзамен

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»

Билет к зачету №__
по дисциплине «Материаловедение»

1. Применение макро- и микроанализа для оценки качества материалов.
2. Пружинные стали. Марки. Эксплуатационные свойства. Термическая обработка.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ТиОМП

«__» _____ 20__ г.

Протокол № _____

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Н.В.Тепин

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: устный опрос

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов для проведения устного опроса (раздел 4 «Легированные стали»):

1. Влияние легирующих элементов на механические свойства сталей.
2. . Влияние легирующих элементов на критические температуры сталей.
3. Влияние легирующих элементов на критическую скорость охлаждения сталей.
4. Влияние легирующих элементов на прокаливаемость сталей.
5. Правила маркировки легированных сталей.
6. Рессорно-пружинные стали.
7. Улучшаемые стали.
8. Низколегированные инструментальные стали.
9. Быстрорежущие стали.
- 10.Штамповые стали.
- 11.Высокопрочные стали.
- 12.Строительные стали.
- 13.Износостойкие стали.
- 14.Шарикоподшипниковые стали.
- 15.Коррозионностойкие стали.

Перечень вопросов для проведения устного опроса (раздел 5 «Поверхностное упрочнение»):

1. Какие изделия подвергают поверхностному упрочнению.
2. Перечислите способы поверхностного упрочнения.
3. Поверхностная закалка. Суть метода.
4. Режимы поверхностной закалки.
5. Что такое химико-термическая обработка?
6. Виды химико-термической обработки.
7. Цементация.
8. Азотирование.
9. Нитроцементация.
- 10.Оксидирование.
11. Диффузионная металлизация. Хромирование.
- 12.Фосфатирование.

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2

Наименование: выполнение лабораторных работ (отчет по лабораторной работе)

Представление в ФОС: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Варианты заданий: задания и требования к выполнению представлены в методических указаниях по дисциплине

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

Наименование: тестирование для проверки уровня остаточных знаний.

Представление в ФОС: перечень вопросов.

Перечень вопросов для проведения тестирования:

- 1) Какая из характеристик является характеристикой прочности? (один правильный ответ)
 - А) Относительное удлинение
 - Б) Ударная вязкость
 - В) Временное сопротивление
 - Г) НВ
- 2) Какую фазовую составляющую называют цементитом? (один правильный ответ)
 - А) Твердый раствор внедрения углерода в α -железе
 - Б) Твердый раствор внедрения углерода в γ -железе
 - В) Химическое соединение железа с углеродом
 - Г) Твердый раствор углерода в δ -железе
- 3) Какая из приведенных марок стали имеет наименьшую твердость в отожженном состоянии? (один правильный ответ)
 - А) У7-Ш
 - Б) У10
 - В) 35
 - Г) 15
- 4) Какую структуру имеет сталь У8А после закалки и низкого отпуска (один правильный ответ)
 - А) Перлит
 - Б) Мартенсит отпуска
 - В) Бейнит
 - Г) Сорбит отпуска
- 5) Упрочняющей термической обработкой для сталей является (один правильный ответ)
 - А) Отжиг
 - Б) Закалка
 - В) Нормализация
 - Г) Рекристаллизация
- 6) Назовите содержание углерода в стали марки 40Х (один правильный ответ)
 - А) 0,4%
 - Б) 4%
 - В) 0,04%
 - Г) 1 %

7) Выберите марку стали для изготовления напильника (один правильный ответ)

- А) Ст. 3
- Б) У9
- В) 45
- Г) 08

8) Что означают цифры в обозначении марок: У7А, У9, У13-Ш, У11? (один правильный ответ)

- А) Содержание углерода в десятых долях %
- Б) Номер категории
- В) Условный порядковый номер марки в ГОСТе
- Г) Содержание углерода в сотых долях %

9) В структуре какого чугуна графит находится в виде «хлопьев»? (один правильный ответ)

- А) В сером перлитном
- Б) В высокопрочном
- В) В ковком феррито-перлитном
- Г) В белом доэвтектическом

10) Какой вид термической обработки следует применить для придания упругости пружине из стали 70? (один правильный ответ)

- А) Отжиг
- Б) Рекристаллизационный отжиг
- В) Закалка и средний отпуск
- Г) Нормализация

11) Как следует охлаждать заготовки из стали У8-Ш, чтобы получить высокую твердость 60...64 HRC? (один правильный ответ)

- А) С печью, со скоростью несколько градусов в минуту
- Б) На воздухе, со скоростью несколько десятков градусов в минуту
- В) В масле, со скоростью несколько десятков градусов в секунду
- Г) В воде, со скоростью несколько сотен градусов в секунду

12) Назовите содержание углерода в стали марки 5ХНМ

- А) 5%
- Б) 0,5%
- В) 0,05%
- Г) 1 %

13) Какая из перечисленных марок чугуна обладает наиболее высокой прочностью (один правильный ответ)

- А) ВЧ80
- Б) СЧ10
- В) КЧ35-8
- Г) ВЧ65

- 14) Какая из перечисленных марок сталей обладает наилучшей свариваемостью? (один правильный ответ)
- А) 40Х
 - Б) У12
 - В) 09Г2С
 - Г) 5ХНМ
- 15)) Какая из характеристик является характеристикой пластичности? (один правильный ответ)
- А) Относительное удлинение
 - Б) Ударная вязкость
 - В) Временное сопротивление
 - Г) НВ
- 16) Какая из приведенных марок стали имеет наибольшую твердость в отожженном состоянии? (один правильный ответ)
- А) У7-Ш
 - Б) У10
 - В) 35
 - Г) 15
- 17) Какими свойствами будет обладать сталь У8А после отжига (один правильный ответ)
- А) Высокая твердость и износостойкость
 - Б) Высокая упругость
 - В) Низкая твердость, повышенная пластичность
 - Г) Устойчивость к коррозии
- 18) Какой вид термической обработки следует использовать для снятия внутренних напряжений в стальных деталях? (один правильный ответ)
- А) Отжиг
 - Б) Закалка
 - В) Закалка и низкий отпуск
 - Г) Низкий отпуск
- 19) Что означают цифры в обозначении марок: Ст.1сп, Ст.3кп, Ст.5? (один правильный ответ)
- А) Содержание углерода в десятых долях %
 - Б) Содержание вредных примесей
 - В) Условный порядковый номер марки в ГОСТе
 - Г) Содержание углерода в сотых долях %
- 20) Как называется сплав меди и цинка? (один правильный ответ)
- А) Медь
 - Б) Бронза
 - В) Латунь
 - Г) Чугун

21) Какой вид термообработки следует применить к валу из стали 40Х для того чтобы повысить его прочность, но сохранить при этом высокую вязкость? (один правильный ответ)

- А) Отжиг
- Б) Закалка и высокий отпуск
- В) Закалка и низкий отпуск
- Г) Средний отпуск

22) Как следует охлаждать заготовки из стали 45, чтобы получить равновесную структуру, минимальную твердость, высокую пластичность? (один правильный ответ)

- А) С печью, со скоростью несколько градусов в минуту
- Б) На воздухе, со скоростью несколько десятков градусов в минуту
- В) В масле, со скоростью несколько десятков градусов в секунду
- Г) В воде, со скоростью несколько сотен градусов в секунду

23) Какая из приведенных марок стали применяется для изготовления подшипников качения? (один правильный ответ)

- А) У7-Ш
- Б) У10
- В) ШХ15
- Г) 35
- Д) 15

24) Что означают цифры в обозначении марок: У7А, У9, У13-Ш, У11? (один правильный ответ)

- А) содержание углерода в десятых долях %
- Б) номер категории
- В) условный порядковый номер марки в ГОСТе
- Г) содержание углерода в сотых долях %

25) Как называется сплав меди с такими элементами как олово, свинец, алюминий, кремний? (один правильный ответ)

- А) Латунь
- Б) Бронза
- В) Сталь
- Г) Силумин

26) Маркировка каких алюминиевых сплавов начинается с буквы Д, например – Д16? (один правильный ответ)

- А) Алюминиевые литейные сплавы
- Б) Технически чистый алюминий
- В) Высокопрочные сплавы
- Г) Дюралюмины

27) Какая марка стали применяется для изготовления режущего инструмента (резцов, сверл и т.п.)? (один правильный ответ)

- А) 05пс
- Б) 40Х
- В) Ст.3
- Г) Р6М5
- Д) ШХ15

28) Какая марка стали из перечисленных является коррозионностойкой? (один правильный ответ)

- А) 08Х18Н10Т
- Б) 40Х
- В) Ст.3
- Г) Р6М5
- Д) ШХ15

29) Какие марки стали применяют для изготовления метчиков? (один правильный ответ)

- А) 10; 08
- Б) 55А; 45А
- В) Ст.3кп; Ст.4кп4
- Г) У10; У12А
- Д) Ст4пс; Ст5пс

30) Рекомендуйте марку стали для изготовления сварных конструкций? (один правильный ответ)

- А) Ст.5пс2
- Б) 45
- В) У13-Ш
- Г) Ст.6кп3
- Д) Ст.3сп4

Ключи теста

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	В	В	Г	Б	Б	А	Б	А	В	В

Вопрос	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	Г	Б	А	В	А	Б	В	А	В	В

Вопрос	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	Б	А	В	А	Б	Г	Г	А	Г	Д

Критерии оценки: Приведены в разделе 2

1. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
1.	Выполнение ЛР №1. Металлографический анализ и дефектоскопия металлов и сплавов.	10	20
1.	Выполнение ЛР №2. Влияние пластической деформации и рекристаллизации на структуру и свойства металлов.	5	10
2.	Выполнение ЛР №3. Изучение микроструктуры и свойств отожженных углеродистых сталей и чугунов.	5	15
3.	Выполнение ЛР №4. Термическая обработка углеродистых сталей.	5	15
4.	Устный опрос «Легированные стали».	5	15
5.	Устный опрос «Поверхностное упрочнение».	5	15
6.	Выполнение ЛР №5. Термическая обработка алюминиевых сплавов.	5	10
	Итого	40	100

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.

<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Выполнение лабораторной работы (отчет по лабораторной работе)	Лабораторная работа выполнена в полном объеме; Представлен отчет, содержащий необходимые расчеты, выводы, оформленный в соответствии с установленными требованиями; Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом при защите лабораторной работы, даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов
Устный опрос	Даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов. Продемонстрированы знания основного учебно-программного материала

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	90-100
«хорошо»	70-89
«удовлетворительно»	60-79
«неудовлетворительно»	40-59

Если сумма набранных баллов менее 40 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 40 до 59 баллов – обучающийся допускается до экзамена.

Билет к экзамену включает 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса.

Время на подготовку: 40 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять на их практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности
«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает

	<p>грубые ошибки в формулировании основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине</p>
--	--