


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин

 С.Е. Зюзин
20.05.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.12 Материаловедение

1. Код и наименование направления подготовки:

15.03.01 Машиностроение

2. Профиль подготовки:

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная, заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра естественнонаучных
и общеобразовательных дисциплин

6. Составитель программы:

Зюзин С.Е., кандидат физико-математических наук, доцент.

7. Рекомендована: Научно-методическим советом Филиала от 19.05.2025 протокол № 8

8. Учебный год: 2027-2028 **Семестр:** 5-6 (ОФО)

2028-2029 **Семестр:** 7-8 (ЗФО)

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины – приобретение студентами необходимых знаний и квалификации для проведения инженерного анализа выбора металлических и неметаллических материалов при конструировании, эксплуатации и ремонте машин и оборудования.

Задачи учебной дисциплины:

- изучить особенности строения, структуры, свойств, классификации методов обработки и применения материалов в промышленности;
- закономерности, связывающие химический состав, структуру и свойства материалов;
- методы целенаправленного изменения свойств материалов;
- химический состав, свойства и области применения основных промышленных материалов, а также способы и режимы их упрочнения.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Материаловедение» входит в блок Б1 Дисциплины (модули), в обязательную часть.

Для изучения дисциплины требуется освоение курсов «Физика», «Математика», «Химия». Дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Технология машиностроения», «Практикум по проектированию технологической оснастки», «Основы технологии производства теплообменного оборудования» и др.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Демонстрирует знание фундаментальных естественнонаучных законов.	Знать: - основные понятия, законы и методы математики, физики, химии, общеинженерных дисциплин (инженерной графики, материаловедения, электротехники и электроники и др.); - основные источники научнотехнической информации по математическому моделированию и программным средствам математического моделирования. Уметь: - применять современные средства и методы моделирования при решении учебных и профессиональных инженерных задач. Владеть: - навыками применения математических методов, средств и методов моделирования в профессиональной деятельности.
		ОПК-1.2.	Применяет общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения задач теоретического и прикладного характера в сфере профессиональной деятельности.	

ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1.	Осуществляет проверку соответствия технической документации действующим нормативным документам организации, национальным и межгосударственным стандартам, нормативным правовым актам.	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы технологии производства изделий машиностроения; - характеристики оборудования для базовых технологических процессов машиностроения; - технологические и технические особенности производства, показатели качества сырья, материалов, готовой продукции, выпускаемой организацией. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять несоответствия технической документации действующим нормативным документам организации, национальным и межгосударственным стандартам, нормативным правовым актам; - готовить предложения по устранению выявленных несоответствий и актуализации технической документации.
-------	--	----------	---	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 5 / 180 ч.

Формы промежуточной аттестации: зачет, зачет с оценкой

13. Трудоемкость по видам учебной работы

ОФО

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			5 семестр	6 семестр
Контактная работа		70	34	36
в том числе:	лекции	36	18	18
	лабораторные	34	16	18
Самостоятельная работа		110	74	36
Итого:		180	108	72

ЗФО

Вид учебной работы		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			7 семестр	8 семестр
Контактная работа		26	10	16
в том числе:	лекции	12	6	6
	лабораторные	14	4	10
Самостоятельная работа		146	94	52
Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет с оценкой– 4 час.		8	4	4
Итого:		180	108	72

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
Лекции			
1.1	Тема 1. Введение в дисциплину. Строение и основные свойства металлов	Основы классификации материалов. Металлические материалы. Строение и свойства металлов. Общая характеристика металлов. Атомно-кристаллическое строение металлов. Дефекты кристаллического строения. Структура металлов в твердом состоянии. Формирование структуры при кристаллизации; структура литых металлов. Полиморфное превращение в металлах.	—
1.2	Тема 2. Механические свойства металлов и пластическая деформация.	Механические свойства и методы испытания материалов. Механизмы пластической деформации в металлах. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации и последующем нагреве. Влияние пластической деформации на свойства металлов.	—
1.3	Тема 3. Основы теории металлических сплавов	Сплавы и их роль в металловедении. Взаимодействие компонентов в металлических сплавах. Диаграммы состояния и структура сплавов. Связь свойств сплава с типом диаграммы состояния.	—
1.4	Тема 4. Железо и сплавы на его основе	Компоненты системы железо-углерод. Диаграмма состояния Fe-C, фазы, фазовые превращения. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сплавов системы Fe-C. Классификация сплавов Fe-C. Основные принципы маркировки чугунов и сталей. Чугуны, их свойства, классификация и область применения. Стали, их классификация и область применения.	—
1.5	Тема 5. Термическая обработка металлов и сплавов.	Превращения в металлах при нагревании и охлаждении. Теория термической обработки стали. Основные виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка и отпуск стали, старение, поверхностное упрочнение стали, поверхностная закалка, химико-термическая обработка, упрочнение поверхностным пластическим деформированием.	—
1.6	Тема 6. Легированные стали и сплавы	Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные легированные стали, их маркировка и области применения. Инструментальные стали, их маркировка и области применения. Стали и сплавы с особыми свойствами, и специальные стали и сплавы.	—
1.7	Тема 7. Цветные металлы и сплавы	Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы. Титан и его сплавы. Подшипниковые сплавы и материалы. Области применения цветных металлов и сплавов на их основе (олово, цинк).	—
1.8	Тема 8. Композиционные материалы	Композиционные материалы с металлической матрицей. Материалы с неметаллической матрицей. Твёрдые сплавы.	—
1.9	Тема 9. Неметаллические и полимерные материалы	Конструкционные материалы на неорганической основе. Неорганическое стекло. Теплозвукоизоляционные стекловолоконные материалы. Ситаллы. Кера-	—

		мические материалы. Конструкционные материалы на органической основе. Пластические массы. Резины.	
Лабораторные занятия			
2.1	Тема 1. Введение в дисциплину. Строение и основные свойства металлов	Металлические материалы. Строение и свойства металлов. Дефекты кристаллического строения. Структура металлов в твердом состоянии. Формирование структуры при кристаллизации; структура литых металлов.	—
2.2	Тема 2. Механические свойства металлов и пластическая деформация.	Механические свойства и методы испытания материалов. Механизмы пластической деформации в металлах. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации и последующем нагреве. Влияние пластической деформации на свойства металлов.	—
2.3	Тема 4. Железо и сплавы на его основе	Компоненты системы железо-углерод. Диаграмма состояния Fe-C, фазы, фазовые превращения. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сплавов системы Fe-C. Классификация сплавов Fe-C. Основные принципы маркировки чугунов и сталей. Чугуны, их свойства, классификация и область применения. Стали, их классификация и область применения.	—
2.4	Тема 5. Термическая обработка металлов и сплавов.	Превращения в металлах при нагревании и охлаждении. Теория термической обработки стали. Основные виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка и отпуск стали, старение, поверхностное упрочнение стали, поверхностная закалка, химико-термическая обработка, упрочнение поверхностным пластическим деформированием.	—
2.5	Тема 6. Легированные стали и сплавы	Влияние легирующих элементов на свойства стали. Конструкционные легированные стали, их маркировка и области применения. Инструментальные стали, их маркировка и области применения. Стали и сплавы с особыми свойствами, и специальные стали и сплавы.	—
2.6	Тема 7. Цветные металлы и сплавы	Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы. Титан и его сплавы. Подшипниковые сплавы и материалы.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

ОФО

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
5 семестр						
1	Тема 1. Введение в дисциплину. Строение и основные свойства металлов	4	0	4	6	14
2	Тема 2. Механические свойства металлов и пластическая деформация.	6	0	6	24	36
3	Тема 3. Основы теории	4	0	0	22	26

	металлических сплавов					
4	Тема 4. Железо и сплавы на его основе	4	0	6	22	32
	<i>Всего в 5 семестре:</i>	18	0	16	74	108
6 семестр						
5	Тема 5. Термическая обработка металлов и сплавов.	6	0	8	8	22
6	Тема 6. Легированные стали и сплавы	4	0	6	8	18
7	Тема 7. Цветные металлы и сплавы	4	0	4	8	16
8	Тема 8. Композиционные материалы	2	0	0	6	8
9	Тема 9. Неметаллические и полимерные материалы	2	0	0	6	8
	<i>Всего в 6 семестре:</i>	18	0	18	36	72
	<i>Итого:</i>	36	0	34	110	180

3ФО

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
7 семестр						
1	Тема 1. Введение в дисциплину. Строение и основные свойства металлов	1	0	0	10	11
2	Тема 2. Механические свойства металлов и пластическая деформация.	2	0	2	28	32
3	Тема 3. Основы теории металлических сплавов	1	0	0	28	29
4	Тема 4. Железо и сплавы на его основе	2	0	2	28	32
	Зачет					4
	Всего в 7 семестре:	6	0	4	94	108
8 семестр						
5	Тема 5. Термическая обработка металлов и сплавов.	2	0	6	12	20
6	Тема 6. Легированные стали и сплавы	1	0	2	10	13
7	Тема 7. Цветные металлы и сплавы	1	0	2	10	13
8	Тема 8. Композиционные материалы	1	0	0	10	11
9	Тема 9. Неметаллические и полимерные материалы	1	0	0	10	11
	Зачет с оценкой					4
	Всего в 8 семестре:	6	0	10	52	72
	Итого:	12	0	14	146	180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ.

Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой дисциплины в подготовке будущего выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются лекции и практические занятия.

Подготовка к практическим занятиям ведется на основе их планов. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует изучить образцы выполнения задач и упражнений (если такие предусмотрены).

Промежуточная аттестация (зачет) проводится преподавателем, как правило, на последнем занятии по результатам работы обучающихся в семестре. Рекомендуются использовать источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Солнцев, Ю. П. Материаловедение : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин ; под ред. Ю. П. Солнцева. – 7-е изд. – Санкт-Петербург : Химиздат, 2020. – 784 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599263 (дата обращения: 11.04.2022). – ISBN 978-5-93808-345-6. – Текст: электронный.
2	Пасютина, О. В. Материаловедение : учебное пособие / О. В. Пасютина. – 2-е изд., испр. – Минск : РИПО, 2020. – 277 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599787 (дата обращения: 11.04.2022). – Библиогр.: с. 233-236. – ISBN 978-985-7234-48-6. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Ржевская, С. В. Материаловедение: учебник для вузов / С. В. Ржевская. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Логос, 2006. – 424 с. : ил., табл., схем. – (Новая Университетская Библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943 (дата обращения: 11.04.2022). – ISBN 5-98704-149-X. – Текст : электронный.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
4	ООО Политехресурс ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») – https://www.studentlibrary.ru/ .
5	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – http://biblioclub.ru/ .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Материаловедение: справочные материалы : учебное пособие : [16+] / авт.-сост. В. А. Брагин, Э. А. Бубнов, В. С. Крохалев ; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). – Екатеринбург : Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2018. – 194 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498300 (дата обращения: 11.04.2022). – Библиогр.: с. 166-168. – Текст : электронный.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины проводятся различные типы лекций: лекция-визуализация, лекция с остановками, проблемная лекция. Практические занятия предполагают активную деятельность обучающихся по анализу изученного материала.

При реализации дисциплины используются **информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:**

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/>

– Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>

– Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

– Портал машиностроения – <http://www.mashportal.ru/>

– Информационно-тематический портал «Машиностроение, механика, металлургия» <http://mashmex.ru/mehanika-mashinostroenie.html>

– База данных «Стандарты и регламенты» Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts>

– Библиотека технической литературы ТехЛит.ру – <http://www.tehlit.ru/list.htm>

– Библиотека машиностроителя – <https://lib-bkm.ru/index/0-9>

– Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>

– ООО Политехресурс ЭБС «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») – <https://www.studentlibrary.ru/>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Программное обеспечение:

– Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010

– браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer

– STDU Viewer version 1.6.2.0

– 7-Zip

– GIMP GNU Image Manipulation Program

– Tux Paint

Мультимедийное оборудование (проектор, ноутбук или стационарный компьютер, экран).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Тема 1. Введение в дисциплину. Строение и основные свойства металлов	ОПК-1 ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-5.1	Тест Реферат Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса
2.	Тема 2. Механические свойства металлов и пластическая деформация.	ОПК-1 ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-5.1	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса
3.	Тема 3. Основы теории металлических сплавов	ОПК-1 ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-5.1;	Тест Реферат Вопросы для самостоятельной прора-

				ботки отдельных вопросов лекционного курса
4.	Тема 4. Железо и сплавы на его основе	ОПК-1 ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-5.1	Тест Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса
5.	Тема 5. Термическая обработка металлов и сплавов.	ОПК-1 ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-5.1	Тест Реферат Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса
6.	Тема 6. Легированные стали и сплавы	ОПК-1 ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-5.1	Тест Реферат Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса
7	Тема 7. Цветные металлы и сплавы	ОПК-1 ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-5.1	Тест Реферат Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса
8	Тема 8. Композиционные материалы	ОПК-1 ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-5.1	Тест Реферат Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса
9	Тема 9. Неметаллические и полимерные материалы	ОПК-1 ОПК-5	ОПК-1.1; ОПК-1.2, ОПК-5.1	Тест Реферат Вопросы для самостоятельной проработки отдельных вопросов лекционного курса
Промежуточная аттестация: форма контроля – зачет, зачет с оценкой				Перечень вопросов

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: контрольных, тестовых заданий, рефератов.

20.1.1 Тестовые задания

Темы 1-4

№	Вопросы	Ответы
1	Что такое кристаллическая решетка:	а) правильно расположенные атомы; б) трехмерная сетка с одинаковым расстоянием между узлами. в) воображаемая трехмерная сетка, в узлах которой расположены атомы;
	Что такое макроанализ?	а) определение свойств металла невооруженным глазом, без применения технических средств; б) определение строения материала невооруженным глазом или через лупу при небольших увеличениях (до 30 раз); в) изучение микрошлифов невооруженным глазом; г) нет правильных ответов
2	Что такое дислокация:	а) линейный дефект (цепочка точечных дефектов); б) линейный дефект, являющийся границей незавершенного сдвига; в) подвижный линейный дефект кристаллической решетки.
3	Какой процесс называется кристаллизацией:	а) переход из жидкого в твердое состояние; б) переход из газообразного и жидкого в твердое состояние в) переход из некристаллического.

4	Как могут взаимодействовать в сплавах различные элементы (компоненты):	а) образовывать твердые растворы, не взаимодействовать; б) образовывать соединения, твердые растворы; в) не взаимодействовать, образовывать твердые растворы, соединения.
5	Какой бывает растворимость в твердом состоянии:	а) образовывать твердые растворы, не взаимодействовать; б) образовывать соединения, твердые растворы; в) не взаимодействовать, образовывать твердые растворы, соединения.
6	Что такое предел прочности:	а) это максимальная сила, которую может выдержать материал; б) это максимальное напряжение, при котором еще сохраняется закон Гука; в) это максимальное напряжение, которое может выдержать материал;
7	Что такое условный предел текучести:	а) это напряжение, приводящее к текучести материала; б) это напряжение вызывающее остаточную деформацию в) 0,2%; в) это минимальное напряжение, приводящее к пластической деформации.
8	Укажите правильные варианты обозначения твердости по Роквеллу:	а) HB, HV, HR; б) HRC, HRB, HRA; в) HB, HV, HRB; г) HR, HRB.
9	В каких единицах выражается прочность:	а) Ньютоны; б) Килоньютоны; в) Паскали;
10	Какую деформацию называют горячей:	а) проводимую при нагреве до температуры плавления; б) проводимую при нагреве до начала свечения металла; в) проводимую при нагреве до (0,7-0,75) $T_{пл}$. выше порога рекристаллизации. г) проводимую при нагреве до температуры возврата.
11	Какие процессы возможны при нагреве деформированного металла:	а) возврат; б) первичная рекристаллизация, возврат; в) возврат, рекристаллизация собирательная; г) рекристаллизация первичная, вторичная.
12	Как растворяется углерод в железе:	а) ограниченно, по принципу внедрения; б) ограниченно, образуя раствор замещения; в) неограниченно, образуя раствор внедрения.
13	Как называется эвтектика метастабильной системы Fe-C:	а) Перлит; б) Феррит; в) Ледебурит; г) Цементит.
14	Что такое аустенит:	а) раствор C в α - Fe б) твердый раствор C в β - Fe в) раствор C в d- Fe г) карбид железа.
15	Укажите содержание C в цементите:	а) 0,8%; б) 6,67%; в) 2,13%; г) 0,025%.
16	Что такое сталь:	а) сплавы Fe с C; б) сплавы на основе системы Fe-C; в) сплавы на основе системы Fe-C, содержащие C; г) сплавы на основе системы Fe-C, содержащие Si, Mn, S, P и др.
17	Что такое чугун:	а) сплавы на основе системы Fe-C, содержащие более 2, 3% C; б) сплавы на основе системы Fe-C, в структуре которых присутствует графит; в) сплавы на основе системы Fe-C, содержащие Si, Mn, S, P и др. элементы.
18	Как подразделяются стали в зависимости от со-	а) на доэвтектоидные (C %), заэвтектоидные (C); б) на техническое железо (C %), доэвтектоидные (C), заэвтекто-

	держания С %:	идные (С) эвтектоидную (С = 0,8%); в) на доэвтектоидные (С), заэвтектоидные (С), эвтектоидную (С = 0,8%).
19	Как подразделяются чугуны:	а) на белые, серые, высокопрочные; б) на белые, серые, половинчатые; в) на белые, серые, ковкие; г) на белые, серые, половинчатые, высокопрочные, ковкие.
20	Как получают ковкие чугуны:	а) легированием чугунов магнием; б) введением большого количества Si и Mn; в) длительным отжигом при 1100С; г) длительным отжигом белых при 960С.
21	Какую форму имеет графит в ковких чугунах:	а) шаровидную; б) хлопьевидную; в) пластинчатую.
22	Как надо охлаждать сталь при закалке:	а) в воде; б) в масле; в) со скоростью, превышающей критическую;
23	Как маркируют углеродистые инструментальные стали:	а) числом, показывающим номер стали; б) числом, показывающим содержание углерода в 0, 01%; в) числом, показывающим содержание углерода в 0, 1%С;
24	Что означают буквы и числа в марках легированных сталей:	а) буквы указывают легирующий элемент (первую букву его названия), число - содержание в процентах; б) буквы – это код элемента (Б №в и т.п.) число – содержание элемента в процентах; в) буква – код элемента, число – содержание в 0,1%; г) числом, показывающим содержание углерода в процентах.
25	Какую операцию называют закалкой:	а) состоящую из нагрева и быстрого охлаждения; б) состоящую из нагрева выше критической точки и охлаждения; в) состоящую из нагрева выше температуры фазовых превращений и быстрого охлаждения; г) состоящую из нагрева выше температуры фазовых превращений и охлаждения.
26	Какую операцию называют отпуском:	а) нагрев закаленной стали выше A_{c1} и медленное охлаждение; б) нагрев закаленной стали выше A_{c3} и медленное охлаждение; в) нагрев стали до температуры ниже A_{c1} ; г) нагрев закаленной стали до температуры ниже A_{c1} .
27	Что такое старение:	а) это процессы, происходящие в закаленных на пересыщенный твердый раствор сплава; б) это ухудшение свойств сплавов в процессе эксплуатации; в) это изменения свойств сплавов при нагреве.
28	Что такое цементация:	а) насыщение стали цементитом; б) насыщение высокоуглеродистых сталей углеродом; в) насыщение низкоуглеродистых сталей углеродом; г) процесс выделения цементита из стали.
29	Следуют ли за цементацией другие термические операции. Если да, то какие:	а) да. Отпуск; б) да. Низкий отпуск; в) не следует; г) да. Закалка и низкий отпуск.
30	В каких случаях целесообразна цементация:	а) при необходимости сочетания вязкой сердцевины с твердой поверхностью; б) для достижения твердой поверхности; в) когда нужна сталь с высоким содержанием углерода.
31	Что такое мартенсит:	а) насыщенный раствор углерода в -Fe; б) пересыщенный раствор углерода в - α Fe; в) пересыщенный раствор С в -Fe.
32	Как маркируют стали обыкновенного качества:	а) пониженным содержанием углерода; б) пониженным содержанием углерода и наличием частиц карбидов; в) формой кристаллов мартенсита; г) размером кристаллов мартенсита.
33	Что такое прокаливаемость:	а) способность упрочняться при закалке; б) способность приобретать мартенситную структуру на ту или

		иную глубину; в) способность хорошо проводить тепло (высокая теплопроводность).
34	Как маркируют конструкционные углеродистые стали:	а) числом, показывающим номер стали; б) числом, показывающим содержание углерода в 0, 01%; в) числом, показывающим содержание углерода в 0, 1%; г) числом, показывающим содержание углерода в процентах

Темы 5-9

№	Вопросы	Ответы
1	Что такое легирование:	а) проведение обработки для улучшения свойств; б) использование прецизионных технологий выплавки; в) введение элементов с целью получения требуемых свойств.
2	Для каких изделий, в основном, используют стали типа 60С2, 50ХГФА:	а) для коленчатых валов; б) для шестерен редукторов; в) для распредвалов; г) для пружин, рессор.
3	В каком количестве в стали вводят Cr для придания коррозионной стойкости:	а) Cr от 12 % до 20% ; б) Cr до 12%; в) Cr от 20%;
4	Что представляют собой твердые сплавы:	а) высоколегированные стали с высоким содержанием углерода; б) высоколегированные стали с высоким содержанием W, Mo и C; в) порошковые материалы, состоящие из карбидов W, Ti, Ta и Co.
5	На какие классы подразделяют сплавы алюминия:	а) деформированные, литые, упрочняемые; б) деформируемые, литые, САПы; в) деформируемые, литейные, САПы, САСы.; г) деформируемые, стареющие, литые.
6	Что такое латунь:	а) сплав меди с алюминием; б) сплав меди с цинком; в) сплав меди с оловом; г) сплав меди со свинцом.
7	Силумины - это	1. Сплавы алюминия 2. Сплавы магния 3. Сплавы меди
8	Какая из этих сталей относится к быстрорежущим?	1. 9ХС 2. Р18 3. 55С2
9	Что означает марка ВК3:	а) высокопрочный сплав No; б) твердый сплав, состоящий из 97%WC и 3%Co; в) твердый сплав, содержащий 3% вольфрамовых карбидов (WC).
10	Назовите примерный состав стали ШХ15:	а) 0%С, 15%Cr. б) 1%С, 15%Cr. в) 1%С, 1,5%Cr. г) 1,5%С, 1,5%Cr.
11	Какая из бронз содержит 5% олова, 6% цинка, 5% свинца и 84% меди?	1. БрОЦС5-6-5 2. БрОЦС5-5-6 2. БрОЦФ5-6-5
12	Какая из латуней содержит 58% меди, 2% марганца, 2% свинца и 38% цинка?	1. ЛМцС58-2 2. ЛМцС58-2-2 3. ЛМцС38-2-2
13	Мельхиоры, нейзильберы, кундали относятся к типу сплавов на основе:	– меди и цинка – алюминия – меди и никеля – никеля и хрома

14	Чем является магний Mg для алюминия Al?	а) катализатором; б) модификатором; в) травителем; г) индентором.
15	Какая из этих сталей легированная?	1.У7А 2.Сталь 45сп 3.38ГН2Ю2
16	Какая из этих сталей имеет 0,42% углерода, марганца менее 2%, кремния 2%, алюминия 3%?	1.42Мц2СЮ 2.42МцС2Ю3 3.42С2Ю3
17	Какая из этих сталей имеет 0,42% углерода, марганца менее 2%, кремния 2%, алюминия 3%?	1.42Мц2СЮ 2.42МцС2Ю3 3.42С2Ю3
18	Баббиты – это:	– латунь – литейный алюминиевый сплав – антифрикционный сплав – бронза, упрочненная железом и марганцем
19	Из приведенных ниже металлов (сплавов) к черным относится:	– латунь – коррозионно-стойкая сталь – дуралюмины – баббиты
20	Что такое полимеры:	а) вещества со сложными макромолекулами, состоящими из многих звеньев (мономеров) одинаковой структуры; б) вещества со сложными молекулами, состоящими из многочисленных звеньев (мономеров) разной структуры; в) вещества, состоящие из сложных макромолекул, представляющих кольца, образованные мономерами.
21	Чем отличаются термопласты от реактопластов:	а) термопласты больше размягчаются при нагреве; б) термопласты могут, в отличие от реактопластов, многократно при нагреве размягчаться; в) термопласты при нагреве охрупчиваются.
22	Укажите примеры термопластов:	а) полиэтилен; б) гетинакс; в) полистирол; г) текстолит; д) капрон.
23	Слоистая пластмасса на основе фенолоформальдегидной смолы и листов бумаги это:	1.Целлулоид 2.Текстолит 3.Гетинакс
24	Полипропилен, полистирол относят к:	1.Термопластичным пластмассам 2.Термореактивным пластмассам
25	По способу получения связующего вещества пластмассы классифицируют:	1.Термопластичные и термореактивные 2.Полимеризационные и поликонденсационные 3.Электроизоляционные и теплоизоляционные

Критерием оценки является уровень освоения студентом материала, предусмотренного программой дисциплины, что выражается количеством правильно выполненных заданий теста, выраженное в %, согласно следующей шкале:

Процент результативности (правильности ответов) , %	Количество баллов
90 – 100	5
80 – 89	4
79 – 61	3
60 и менее	0

20.1.2 Вопросы для самостоятельной проработки отдельных модулей лекционного курса

1. Классификация дефектов кристаллического строения.
2. Взаимодействие дефектов кристаллического строения.
3. Пластическая деформация: механизм, влияние на структуру и свойства.
4. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированных металлов.
5. Кристаллизация. Формирование структуры металлов при кристаллизации.
6. Полиморфное превращение.
7. Механические свойства.
8. Термическая обработка. Основные виды, цели.
9. Термическая обработка сплавов без фазовых превращений.
10. Упрочняющая обработка сплавов с переменной растворимостью.
11. Алюминий и его сплавы.
12. Медь и ее сплавы.
13. Титан и его сплавы.
14. Сплавы на основе Mg, Sn и др.
15. Керамические материалы.
16. Композиционные материалы.
17. Инструментальные стали для режущего инструмента.
18. Инструментальные стали для штампового инструмента.
19. Стекла.
20. Выбор материалов для изготовления основных деталей механического оборудования.
21. Выбор материалов для изготовления режущего инструмента для обработки дерева и пластмасс

20.1.3 Примерная тематика рефератов

1. Термическая обработка сплавов с аллотропическим превращением.
2. Классификация сплавов на основе железа.
3. Влияние постоянных примесей на свойства сталей.
4. Легирование сталей. Цели, влияние на свойства.
5. Чугуны. Маркировка. Фазы, определяющие структуру, свойства.
6. Превращение при нагреве и охлаждении сталей.
7. Закаливаемость, прокаливаемость сталей.
8. Отпуск сталей (превращения, влияние на свойства)
9. Химико-термическая обработка стали и цели их проведения.
10. Углеродистые конструкционные стали.
11. Легированные конструкционные стали.
12. Подшипниковые, пружинные стали.
13. Коррозионно-стойкие стали.
14. Жаростойкие, жаропрочные стали.

Критерии оценки:

- **оценка «зачтено»** **выставляется студенту, если** представленная работа соответствует следующим критериям:

1) содержание соответствует теме и раскрывает её;

2) студент ориентируется в содержании реферата, аргументировано отвечает на вопросы по содержанию реферата, может представить его слушателям в полном или аннотированном формате;

3) оформление реферата соответствует требованиям;

- **оценка «не зачтено»** **выставляется студенту, если** в представленной работе

1) содержание не соответствует теме или не раскрывает её в достаточной степени;

2) студент не ориентируется в содержании реферата, не отвечает на вопросы по содержанию реферата, не может представить его слушателям в полном или аннотированном формате;

3) оформление реферата не соответствует требованиям.

20.1.4 Примерная тематика лабораторных занятий и рассматриваемые вопросы

ЛЗ 1. Металлографический макроанализ.

Определение волокнистости стали, глубины цементации, ликваций серы и фосфора. Изучение структуры сварного шва методами визуально измерительного контроля.

ЛЗ 2. Механические свойства металлов.

Определение твердости стали методами Бринеля, Роквелла и Викерса. Определение прочности стали методом статического растяжения, построение деформационных кривых.

ЛЗ 3. Фазовые превращения в железоуглеродистых сплавах. Изучение диаграммы железо-цементит.

Изучение структурных составляющих железоуглеродистых сплавов. Расчет фазового состава железоуглеродистых сплавов при различных температурах.

ЛЗ 4. Металлографический микроанализ.

Изучение шлифов под микроскопом. Определение типа сплава по внешнему виду микрошлифа. Расчет содержания углерода в образцах по наличию в них структурных составляющих

ЛЗ 5. Термическая обработка.

Определение режимов термической обработки для разных марок сталей.

ЛЗ 6. Термическая обработка. Оптимизация режимов термической обработки. Построение кривых влияния режимов термической обработки на твердость стали.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Материаловедение» осуществляется в соответствии с Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования с помощью следующих оценочных средств: вопросы к зачету.

20.2.1 Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой:

1. Введение. Общие сведения о металлах.
2. Типы и параметры кристаллических решеток металлов.
3. Принципы классификации дефектов кристаллического строения. Типы дефектов кристаллического строения.
4. Закономерности процесса кристаллизации. Понятие о степени переохлаждения.
5. Полиморфные превращения.
6. Строение металлических сплавов. Твердые растворы внедрения и замещения. Химические соединения. Диаграммы состояний двухкомпонентных сплавов.
7. Макроструктура металлов. Методы исследования микроструктуры: металлографический микроскоп, электронный сканирующий микроскоп.
8. Механические свойства металлов. Испытание на растяжение.
9. Механические свойства металлов. Измерение твердости.
10. Механические свойства металлов. Испытание на выносливость, усталостное разрушение.
11. Механические свойства металлов. Испытание на жаропрочность и ползучесть.
12. Диаграмма состояния железо-углеродистых сплавов. Понятие о цементите, аустените, графите, феррите. Фазовый состав.
13. Влияние углерода и примесей на свойства стали. Легированные стали. Маркировка стали.
14. Чугуны, маркировка чугунов.
15. Понятие о металлургии, доменные печи, конверторы, электроплавка.
16. Термическая обработка, ее виды. Отжиг стали, отжиг первого и второго рода.
17. Закалка стали. Прокаливаемость.
18. Отпуск стали. Понятия низкого и высокого отпуска.

19. Термохимическая обработка. Азотирование и цементация.
20. Диффузионная металлизация. Алитирование, хромирование, силицирование.
21. Коррозия и коррозионно-стойкие материалы.
22. Классификация сталей. Углеродистые конструкционные, автоматные стали.
23. Легированные конструкционные стали. Строительные, подшипниковые, пружинные стали.
24. Коррозионностойкие, жаропрочные стали.
25. Углеродистые конструкционные стали.
26. Легированные конструкционные стали.
27. Подшипниковые, пружинные стали.
28. Коррозионно-стойкие стали.
29. Жаростойкие, жаропрочные стали.
30. Алюминий и его сплавы.
31. Медь и ее сплавы.
32. Титан и его сплавы.
33. Сплавы на основе Mg, Sn и др.
34. Проводниковые сплавы.
35. Сплавы с особыми магнитными свойствами.
36. Классификация, свойства пластмасс.
37. Термореактивные пластмасс.
38. Резиновые материалы.
39. Керамические материалы.
40. Инструментальные стали для режущего инструмента.
41. Инструментальные стали для штампового инструмента.
42. Стекла.
43. Композиционные материалы.

Критерии и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 4-балльная шкала.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся свободно ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает готовность владеть понятийным аппаратом; демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и полное освоение показателей формируемых компетенций</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>отлично</i>
<i>Обучающийся хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>хорошо</i>
<i>Обучающийся может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы, частично демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение некоторых показателей формируемых компетенций.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответ-</i>	<i>–</i>	<i>неудовлетво-</i>

<p><i>ствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение показателей формируемых компетенций.</i></p>		<p><i>рительно</i></p>
--	--	------------------------