МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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»)

У Т В Е Р Ж Д А Ю
Директор
М.А. Бабушкин
01.06 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: **«Материаловедение»**
для направления: **15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**
Профиль – **Технология машиностроения**
форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		4			
Контактные занятия (всего)	64	64			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	32	32			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	32	32			
Самостоятельная работа (всего)	44	44			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Экз 36	Экз 36			
Общая трудоемкость час зач. ед.	144 4	144 4			

1

Кафедра «Автоматизированные системы управления».

Составитель Главатских Галина Николаевна доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «15.03.05 – конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 10.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой _____ / В.В.Беляев

СОГЛАСОВАНО:

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану

Утверждено на заседании учебно-методической комиссии
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

Протокол от «30» 05. 2018 г. № 1

Председатель учебно-методической комиссии

_____ Беляев В.В.

АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

<table>
<tr><td>Название модуля</td><td colspan="6">Материаловедение</td></tr>
<tr><td>Номер</td><td colspan="2"></td><td>Академический год</td><td></td><td>семестр</td><td>4</td></tr>
<tr><td>кафедра</td><td>86
АСУ</td><td>Программа</td><td colspan="4">15.03.05–Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль – Технология машиностроения</td></tr>
<tr><td>Гарант модуля</td><td colspan="6">Главатских Галина Николаевна, доцент</td></tr>
<tr><td>Цели и задачи дисциплины, основные темы</td><td colspan="6">Цели: ознакомление будущего специалиста с основными свойствами современных конструкционных материалов для обеспечения высокой надёжности и долговечности деталей машин при различных условиях и режимах эксплуатации.
Задачи: - изучение основных групп конструкционных материалов, их свойств и областей применения;
- ознакомление с методами определения основных характеристик конструкционных материалов и их зависимости от состава и структуры;
- изучение методов выбора конструкционного материала и методов его обработки для получения заданной структуры и свойств с целью обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик деталей машин.
Знания: - области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;
- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов;
Умения:- выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
- назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции;
- выбирать способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей;
Навыки:- навыками выбора материалов и назначения их обработки;
- навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей;
- навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач.
Лекции (основные темы): Строение материалов. Диаграммы состояния сплавов. Деформация и разрушение. Механические свойства материалов. Способы упрочнения металлов и сплавов. Стали классификация. Чугуны. Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей. Теория термической обработки стали. Виды термической обработки.Углеродистые и легированные конструкционные стали; назначение. Стали, устойчивые против коррозии, жаростойкие стали и сплавы. Инструментальные материалы. Цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение. Тугоплавкие металлы и сплавы. Общая характеристика. Неметаллические материалы. Полимеры; Пластмассы. Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла. Композиционные материалы.
Лабораторные работы: Проведение испытаний на растяжение плоских образцов из Ст 3 и 45. Проведение измерений твердости по Бриннелю и Роквеллу образцов из Ст 3 и 45. Проведение испытаний на определение ударной вязкости образцов из Ст 3 и 45. Структура конструкционных материалов.Микроанализ структуры конструкционных сталей 45 и Ст 3.Микроанализ структуры серых, ковких и высокопрочных чугунов.</td></tr>
<tr><td>Основная литература</td><td colspan="6">1.Власова И.Л. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Л. Власова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. — 129 c. — 978-5-89035-922-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57992.html
2.Ярославцева Н.А. Материаловедение. Лабораторные исследования и измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Ярославцева. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 128 c. — 978-985-503-516-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67651.html</td></tr>
<tr><td>Технические средства</td><td colspan="6">Проекционная аппаратура для презентации лекции и демонстрации иллюстративных материалов. Демонстрационные модели и приборы. Плакаты.</td></tr>
<tr><td>Компетенции</td><td colspan="6">Приобретаются студентами при освоении модуля</td></tr>
<tr><td>Профессиональные</td><td colspan="6">ОПК – 1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;
ПК – 1 способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Зачетных единиц</td><td rowspan="2">4</td><td>Форма прове-дения занятий</td><td>Лекции</td><td>Практические занятия</td><td>Лабораторные работы</td><td>Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>Всего часов</td><td>32</td><td>-</td><td>32</td><td>44</td></tr>
<tr><td>Виды контроля</td><td>Диф.зач /зач/ экз</td><td>КП/КР</td><td>Условие зачета модуля</td><td>Получение оценки 3,4,5</td><td>Форма проведения самостоятельной работы</td><td>Изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, экзамену</td></tr>
<tr><td>формы</td><td>Экз.</td><td>-</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля</td><td colspan="4">Химия, физика, технология конструкционных материлов</td></tr>
</table>

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью преподавания дисциплины является ознакомление будущего специалиста с основными свойствами современных конструкционных материалов для обеспечения высокой надёжности и долговечности деталей машин при различных условиях и режимах эксплуатации.

Задачи дисциплины:

- изучение основных групп конструкционных материалов, их свойств и областей применения;
- ознакомление с методами определения основных характеристик конструкционных материалов и их зависимости от состава и структуры;
- изучение методов выбора конструкционного материала и методов его обработки для получения заданной структуры и свойств с целью обеспечения требуемых эксплуатационных характеристик деталей машин.

В результате изучения материаловедения студент должен

знать:

- области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;
- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов;

уметь:

- выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
- назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции;
- выбирать способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей;

владеть:

- навыками выбора материалов и назначения их обработки;
- навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей;
- навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Материаловедение» в учебном плане находится в базовой части учебного плана Б.1.Б.12 для бакалавра по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», по профилю подготовки «Технология машиностроения». В преподавании его используются знания из курса физики, химии, технологии конструкционных материалов. Приобретенные студентами в процессе изучения материаловедения знания и умения будут востребованы при изучении других технологических дисциплин, выполнении практикума по обработке конструкционных материалов, резание материалов, режущий инструмент, основы технологии машиностроения, детали машин, прохождения технологических практик, а также в будущей профессиональной деятельности бакалавров технологического образования

Для изучения дисциплины студент должен:

знать: физические основы механики; химии, позволяющих судить о количественных отношениях и пространственных формах, получать математическим путем результаты, прогнозировать, обрабатывать и истолковывать их;

уметь применять полученные знания физики и химии для решения соответствующих задач материаловедения;

владеть: навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин:

Дисциплина	Основные разделы
1. Химия	Основные сведения о строении атомов; общая характеристика химических элементов и их соединений.
2. Физика	Законы диффузии, теплопроводности; элементы физики твердого тела; основы молекулярной физики и термодинамики; понятие об электротехнических величинах.
3.Технология конструкционных материалов	Способы получения металлов и сплавов. Свойства металлов и сплавов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	*Знания*
1.	области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;
2.	физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов;

3.2.Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	*Умения*
1.	выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
2.	назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции;
3.	выбирать способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей;

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	*Навыки*
1.	выбора материалов и назначения их обработки;
2.	измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей;
3.	работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач.

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	*Знания*	*Умения*	*Навыки*
ОПК – 1 способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;	1,2	1,2,3	1,2,3
ПК – 1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий,	1,2	1,2,3	1,2,3

способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;			

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самост. работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				лек	*прак*	*лаб*	*СРС*	
1.	Строение материалов. Кристаллизация и структура металлов и сплавов.	4	1	2	-		1	
2.	Диаграммы состояния сплавов. Деформация и разрушение. Механические свойства материалов.	4	2	2	-	2	5	Лабораторная работа № 1 Лабораторная работа № 2 Лабораторная работа № 3
3.	Способы упрочнения металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Стали: классификация, автоматные стали. Чугуны: белые и отбеленные, серые, высокопрочные, ковкие чугуны	4	3	2	-	2	4	Лабораторная работа № 4
4.	Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей. Теория термической обработки стали. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Виды и разновидности термической обработки.	4	4	2	-	2	5	Лабораторная работа № 5 Лабораторная работа № 6
5.	Виды термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация. Поверхностная закалка.	4	5	2		2	6	Устный опрос
6.	Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, ионное азотирование.	4	6	2	-	2	2	Устный опрос
7.	Углеродистые и легированные конструкционные стали; назначение, термическая обработка, свойства.	4	7 8	2 2	-	2 2	4	Лабораторная работа № 7 1-я аттестация
8.	Стали, устойчивые против коррозии, и жаростойкие стали и сплавы.	4	9 10	2 2		2 2	4	Лабораторная работа № 8
9.	Инструментальные материалы: инструментальные и быстрорежущие стали, твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы абразивных инструментов.	4	11 12	2 2		2 2	4	Устный опрос
10.	Цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение; медные, алюминиевые, титановые и цинковые сплавы.	4	13	2		2	4	Устный опрос

11.	Тугоплавкие металлы и сплавы. Общая характеристика. Сплавы с "эффектом памяти формы". Сплавы на основе интерметаллидов.	4	14	2		2	1	Устный опрос
12.	Неметаллические материалы. Полимеры; строение, полимеризация и поликонденсация, свойства. Пластмассы: термопластичные, термореактивные, газонаполненные, эластомеры, резины, клеи, герметики.	4	15	2		2	1	
13.	Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла.	4	16	2	-	2	1	Устный опрос
14.	Композиционные материалы.	4		2	-	2	1	
15.	Основные виды повреждений деталей машин. Основы рационального выбора металлических материалов и методов упрочнения деталей машин в зависимости от условий эксплуатации при заданном ресурсе.	4		2		2	1	Устный опрос
	Экзамен		17				36	Вопросы к экзамену
	Всего			32		32	80	

4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	**Строение материалов. Кристаллизация и структура металлов и сплавов. Диффузионные и бездиффузионные превращения. Классификация сплавов.** Общая характеристика и методы исследования структуры металлов. Атомно-кристаллическая структура металлов. Дефекты кристаллической решетки металлов. Формирование структуры металла при кристаллизации. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения. Фазы и структура в металлических сплавах. Твердые растворы. Химические соединения. Структура сплавов.	1,2	1,2,3	1,2,3
2	**Диаграммы состояния сплавов. Деформация и разрушение. Механические свойства материалов.** Формирование структуры сплавов при кристаллизации. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Диаграммы фазового равновесия. Диаграммы состояния сплавов, образующих неограниченные и ограниченные твердые растворы. Деформация и разрушение. Виды напряжений. Упругая и пластическая деформация металлов. Сверхпластичность металлов и сплавов. Разрушение металлов. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Возврат и полигонизация. Рекристаллизация. Механические свойства материалов. Общая характеристика механических свойств. Механические свойства, определяемые при статических испытаниях. Твердость металлов. Механические свойства, определяемые при динамических испытаниях. Механические свойства, определяемые при циклических нагрузках.	1,2	1,2,3	1,2,3
3	**Способы упрочнения металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Стали: классификация, автоматные стали. Чугуны: белые и отбеленные, серые, высокопрочные, ковкие чугуны.** Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и белых чугунов, их характеристики, условия образования и свойства.	1,2	1,2,3	1,2,3

	Применение правила фаз и определение химического, состава, фаз в соответствии с правилом концентраций на диаграмме железо-цементит. Критические точки на диаграмме железо-цементит. Диаграмма состояния железо-графит. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Легированные стали. Структурные классы легированных сталей в условиях равновесия и охлаждения на воздухе. Маркировка, классификация легированных сталей по назначению. Стали и сплавы с особыми физическими и механическими свойствами. Легированные чугуны. Свойства, и назначения чугунов			
4.	**Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей. Теория термической обработки стали. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Виды и разновидности термической обработки.** Превращения в стали при нагреве. Влияние размера зерна на механические и технологические свойства стали. Влияние легирующих элементов на рост зерна аустенита. Превращения при охлаждении аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Влияние легирующих элементов на превращения переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Продукты перлитного распада аустенита и их свойства. Мартенситное превращение и его особенности. Мартенсит, его строение и свойства. Влияние легирующих элементов на мартенситное превращение. Термокинетические диаграммы превращения переохлажденного аустенита. Превращения мартенсита и остаточного аустенита при нагреве. Термическое и деформационное старение углеродистой стали.	1,2	1,2,3	1,2,3
5.	**Виды термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация. Поверхностная закалка.** Общая характеристика процессов термической обработки стали. Отжиг и его назначение отжига. Виды отжига. Закалка стали. Виды и методы закалки. Влияние закалки и отпуска на механические свойства стали. Выбор температуры и нагрев сталей под закалку. Закалочные среды и требования, предъявляемые к ним. Закаливаемость стали и факторы, влияющие на нее. Прокаливаемость стали. Методы определения прокаливаемости. Обработка стали холодом. Отпуск: виды, назначение и технология проведения отпуска. Нормализация стали. Влияние нормализации на структуру и механические свойства стали. Улучшение стали. Термомеханическая обработка стали.	1,2	1,2,3	1,2,3
6.	**Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, ионное азотирование.** Физические основы химико-термической обработки. Связь между диаграммой состояния и структурой диффузионного слоя. Назначение и виды цементации. Механизм образования цементованного слоя. Стали для азотирования. Технология газового азотирования стали. Газовое азотирование с добавкой углеродосодержащих газов. Свойства азотированного слоя. Цианирование стали. Виды цианирования. Сульфоцианирование стали. Нитроцементация, ионное азотирование. Диффузионная металлизация. Методы получения твердых карбидных и нитридных покрытий.	1,2	1,2,3	1,2,3
7.	**Углеродистые и легированные конструкционные стали; назначение, термическая обработка, свойства.** Конструкционные стали общего назначения. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Углеродистые стали обыкновенного качества, качественные, автоматные стали. Основы рационального легирования сталей и роль отдельных легирующих элементов. Современные тенденции в области легирования машиностроительных сталей. Стали повышенной и высокой обрабатываемости резанием. Низколегированные стали. Цементуемые, углеродистые и легированные стали, их термическая обработка и применение. Улучшаемые стали, типовые виды термической обработки и области применения. Пружинные стали общего назначения. Их термическая обработка и свойства, области применения. Шарикоподшипниковые стали и их термическая	1,2	1,2,3	1,2,3

	обработка. Графитизированая сталь. Высокомарганцовистые износостойкие стали и их термическая обработка. Пороки легированных машиностроительных сталей. Использование легирования для экономии металлов и повышения качества продукции. Высокопрочные мартенситностареющие конструкционные стали. Высокопрочные стали. Состав и строение мартенситностареющих сталей. Термическая и химико-термическая обработка мартенситностареющих сталей.			
8.	**Стали, устойчивые против коррозии, и жаростойкие стали и сплавы.** Виды коррозии. Основные принципы создания коррозионностойких сталей. Общая характеристика коррозионностойких сталей. Хромистые нержавеющие стали. Хромоникелевые аустенитные и аустенитно-ферритные нержавеющие стали. Высокопрочные стали нержавеющие аустенитно-мартенситного и аустенитного класса. Жаростойкие (окалиностойкие) стали. Коррозионностойкие сплавы на никелевой основе. Жаропрочность. Определение механических свойств при высоких температурах. Характеристики жаропрочности. Пути повышения жаропрочности. Стали перлитного, мартенситного и мартенситно-ферритного классов. Жаропрочные стали аустенитного класса с карбидным и интерметаллидным упрочнением. Области применения жаропрочных сталей. Жаропрочные сплавы на железоникелевой и никелевой основах.	1,2	1,2,3	1,2,3
9.	**Инструментальные материалы: инструментальные и быстрорежущие стали, твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы абразивных инструментов.** Классификация и маркировка инструментальных сталей. Требования к инструментальным сталям и их свойства. Термическая обработка инструментальных сталей. Стали для измерительного и режущего инструмента. Инструментальные стали для холодного и горячего деформирования металлов и сплавов. Стали для форм литья под давлением. Выбор инструментальной стали. Твердые порошковые сплавы для инструмента.	1,2	1, 2, 3	1,2,3
10.	**Цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение; медные, алюминиевые, титановые и цинковые сплавы.** Свойства и применение алюминия и его сплавов. Легирование алюминиевых сплавов: основные легирующие элементы, их влияние на свойства сплавов. Защита алюминиевых сплавов от коррозии. Деформируемые алюминиевые сплавы и их применение. Теплоустойчивые алюминиевые сплавы. Марки деформируемых алюминиевых сплавов. Литейные алюминиевые сплавы и их применение. Марки литейных алюминиевых сплавов. Порошковые алюминиевые сплавы. Термообработка алюминиевых сплавов и её влияние на механические характеристики сплавов. Свойства и применение магния и его сплавов. Легирование магниевых сплавов: основные легирующие элементы, их влияние на свойства сплавов. Защита магниевых сплавов от коррозии. Литейные и деформируемые алюминиевые сплавы и их применение. Марки сплавов. Термическая обработка магниевых сплавов. Достоинства и недостатки магниевых сплавов. Свойства и применение титана и его сплавов. Марки сплавов. Термическая обработка титановых сплавов. Преимущества и недостатки титановых сплавов перед другими металлическими сплавами. Свойства и применение меди и её сплавов. Классификация медных сплавов. Латуни, их состав, свойства и применение. Маркировка латуней. Влияние содержания цинка на свойства латуней. Термическая обработка и методы упрочнения латуней. Бронзы, их состав, свойства и применение. Маркировка бронз. Влияние содержания олова и легирующих элементов на свойства бронз. Термическая обработка бронз. ПОДШИПНИКОВЫЕ СПЛАВЫ: ТРЕБОВАНИЯ К сплавам, их состав, структура. Подшипниковые сплавы на основе олова и свинца (баббиты), их марки и применение. Подшипниковые сплавы на основе алюминия, цинка и других металлов.	1,2	1,2,3	1,2,3

11.	**Тугоплавкие металлы и сплавы. Общая характеристика. Сплавы с "эффектом памяти формы". Сплавы на основе интерметаллидов.**	1,2	1,2,3	1,2,3
12	**Неметаллические материалы**. **Полимеры**; **строение, полимеризация и поликонденсация, свойства. Пластмассы: термопластичные, термореактивные, газонаполненные, эластомеры, резины, клеи, герметики.** Общие сведения о неметаллических материала. Перспективы применения неметаллических материалов. Свойства и области применения пластмасс. Классификация полимерных материалов и их основные свойства. Физическо-химические и механические свойства пластмасс в зависимости от температуры. Виды связующих и их свойства. Наполнители, их назначение и виды. Свойства и области применения термопластов и реактопластов с различными наполнителями. Газонаполненные пластики. Состав резины, строение и свойства. Каучуки и их свойства. Отвердения (вулканизация) каучуков. Роль наполнителей в резинах. Свойства и области применения резин. Клеи на основе полимеров. Их основные свойства и области применения. Герметики на основе полимеров. Их основные свойства и области применения.	1,2	1,2,3	1,2,3
13.	**Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла.** Неорганическое стекло. Кварцевое стекло, безосколочное стекло, электроизоляционные и электропроводящие стекла, пеностекло. Органическое стекло. Стеклокристаллические материалы. Металлические стекла.	1,2	1, 2, 3	1,2,3
14.	**Композиционные материалы.** Классификация композиционных материалов, Общая характеристика композитов по механизму упрочнения, природе материала, матрицы, материала и вида волокон, схемы армирования. Основные свойства, области и эффективность применения композиционных материалов в машиностроении.	1,2	1, 2, 3	1,2,3
15.	Основные виды повреждений деталей машин. Основы рационального выбора металлических материалов и методов упрочнения деталей машин в зависимости от условий эксплуатации при заданном ресурсе.	1,2	1, 2, 3	1,2,3

4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4. Темы и содержание лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	2	Статические испытания на растяжение. Испытание на растяжение образцов из стали Ст 3 и стали 45.	4
2.	2	Определение твердости металлов и сплавов. Определение твердости образцов из стали Ст 3 стали 45 по методу Бринелля.	4
3.	2	Влияние термообработки на твердость металлов и сплавов. Определение твердости образцов из стали Ст 3 и стали 45 по методу Роквелла после отжига и закалки.	4
4.	3	Динамические испытания образцов. Определение характеристик ударной вязкости образцов из стали Ст 3 и стали 45.	4
5.	4	Испытание на кручение. Определение механических характеристик стали Ст	4

		3 и стали 45 при испытаниях на кручение.	
6.	7	Структура конструкционных материалов. Микроанализ структуры конструкционных сталей 45 и Ст 3.	4
7.	7	Микроанализ структуры серых, ковких и высокопрочных чугунов.	4
8.	8	Структура и свойства легированных сталей. Исследование механических свойств и микроанализ разных марок легированных сталей.	4
		Всего	32

5.Содержание самостоятельной работы студентов.

1. № п/п	темы самостоятельной работы	Содержание задания	количество часов
1	Состав, строение, свойства, принципы классификации материалов.	Для заданного типа диаграммы состояния с помощью основной и дополнительной литературы выполнить анализ фазового состава и структуры сплавов. По учебнику изучить закономерности формирования структуры литых, деформированных, аморфных и порошковых материалов.	10
2	Строение и свойства черных металлов.	В соответствии с домашним заданием собрать данные и изучить требования нормативной документации на изделия, пользуясь рекомендованными источниками и поиском в Интернете.	10
3	Конструкционные материалы на основе цветных металлов.	Сбор и сравнительный анализ данных по сплавам цветных металлов в соответствии с полученным заданием.	8
4	Основы теории и технологии термической обработки	Провести Интернет-поиск СС-образной диаграммы для заданной марки стали. Выполнить анализ превращений аустенита по СС-образной диаграмме для заданной марки стали, определить критическую скорость закалки. Определить место термической обработки в технологическом процессе изготовления заготовки/детали, параметров режима ТО, выбрать оборудование. Изучить особенности формирования структуры сварного соединения с помощью дополнительной литературы.	8
5	Неметаллические и композиционные материалы.	По дополнительной литературе, базам данных поисковых систем выбрать в соответствии с заданием полимер или композиционный материал для детали/инструмента/рабочего органа машины. По коммерческому названию или марке термопласта/ композита определить с помощью электронных баз данных особенности строения и свойства материалов, вид поставки и назначение.	4

		Изучить твердые сплавы и сверхтвердые инструментальные материалы. Собрать данные для замены марки материала в соответствии с заданием .	
6	Основы выбора материала и методов упрочнения деталей машин.	Использовать информационные ресурсы для выбора вида и состояния поставки металлопродукции в соответствие с темой домашнего задания «Обоснование выбора материала и технологии термообработки детали машин / инструмента».	4
	Всего часов с учетом подготовки к экзамену (36 час)		80

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература

1. Власова И.Л. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Л. Власова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. — 129 c. — 978-5-89035-922-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/57992.html

2. Ярославцева Н.А. Материаловедение. Лабораторные исследования и измерения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.А. Ярославцева. — Электрон. текстовые данные. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 128 c. — 978-985-503-516-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/67651.html

3. Алексеев, В.С. Материаловедение [Электронный учебник]: Учебное пособие / Алексеев В.С., 2012, Научная книга - Режим доступа: http://iprbookshop.ru/6299

4. 2. Буслаева, Е.М. Материаловедение [Электронный учебник]: Учебное пособие / Буслаева Е.М., 2012, АйПиЭр Медиа - Режим доступа: http://iprbookshop.ru/735

5. 3. Заремба, Е.Г. Материаловедение [Электронный учебник]: Учебное иллюстрированное пособие / Заремба Е.Г., 2013, Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте. - 49 c. - Режим доступа: http://iprbookshop.ru/16216

б) дополнительная литература:

6. .http://www.znanium.com/bookread.php?book=257400
Материаловедение: Учебное пособие для вузов / Л.В. Тарасенко, С.А. Пахомова, М.В. Унчикова, С.А. Герасимов; Под ред. Л.В. Тарасенко. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) ISBN 978-5-16-004868-0.
7.http://www.znanium.com/bookread.php?book=346579
Материаловедение: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 368 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование) ISBN 978-5-8199-0352-0, 1000 экз.
Материаловедение: Учебное пособие/Давыдова И. С., Максина Е. Л., 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016

в) программное обеспечение

1. Операционная системаWindows.
2. Прикладные программы Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian (Word, PowerPoint, Excel). Microsoft Open License Academic № 49042950
3. Mathcad 14.0 (Система автоматизации инженерно-технических расчетов).

4. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).
5. Графический редактор «КОМПАС-ГРАФИК 13.X»

г) методические указания для обучающихся по освоению модуля

1. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ». Главатских Г.Н. 2018 г.
2. Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Технология конструкционных материалов». Главатских Г.Н. 2018 г.
3. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. Лабораторный практикум. Главатских Г.Н. 2018 г.

д) электронно-библиотечные системы и электронные базы данных

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.рф**.**
4. **Научная электронная библиотека** eLIBRARY.RU – https://elibrary.ru/defaultx.asp

7. Материально-техническое обеспечение модуля

№№ п/п	*Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования*
1	Мультимедийные лекционные аудитории 201 и 407. Оборудование: ноутбук, проектор, экран.
2	Учебная лаборатория материаловедения (ауд. 01). Оборудование: металлографический микроскоп МИМ-7 , твердомеры для определения твердости по методу Бринелля, ТК для определения твердости по методу Роквелла, разрывная машина Р-0,5, Металлорежущие инструменты, измерительные инструменты (штангенциркули, угломеры, эталоны, шаблоны и др.), металлорежущие станки моделей 1К62, 2Н135, 6Р82., муфельная печь.
3	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 312, 405)
4	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209).

Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	***«СОГЛАСОВАНО»:*** *заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)*
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
17.05. 2018 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

В.В.Беляев

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Материаловедение»
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Профиль: технология машиностроения.
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Глазов 2018

СОДЕРЖАНИЕ

1.Паспорт фонда оценочных средств…….17
2. Текущий контроль успеваемости студентов ……18
3. Вопросы для защиты лабораторных работ…….. ……30
4. Перечень контрольных вопросов для проведения экзамена…… 32
5.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА…… 34

Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Материаловедение»

№ п/п	Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
16.	Строение материалов. Кристаллизация и структура металлов и сплавов.	ОПК-1 ПК-1	
17.	Диаграммы состояния сплавов. Деформация и разрушение. Механические свойства материалов.	ОПК-1 ПК-1	Лабораторная работа № 1 Лабораторная работа № 2 Лабораторная работа № 3
18.	Способы упрочнения металлов и сплавов. Железо и его сплавы. Диаграмма состояния железо-цементит. Стали: классификация, автоматные стали. Чугуны: белые и отбеленные, серые, высокопрочные, ковкие чугуны.	ОПК-1 ПК-1	Лабораторная работа № 4
19.	Влияние легирующих компонентов на превращения, структуру, свойства сталей. Теория термической обработки стали. Диаграмма изотермического превращения аустенита. Виды и разновидности термической обработки.	ОПК-1 ПК-1	Лабораторная работа № 5 Лабораторная работа № 6
20.	Виды термической обработки: отжиг, закалка, отпуск, нормализация. Поверхностная закалка.	ОПК-1 ПК-1	Устный опрос
21.	Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, ионное азотирование.	ОПК-1 ПК-1	Устный опрос
22.	Углеродистые и легированные конструкционные стали; назначение, термическая обработка, свойства.	ОПК-1 ПК-1	Лабораторная работа № 7 Лабораторная работа № 8 1-я аттестация
23.	Стали, устойчивые против коррозии, и жаростойкие стали и сплавы.	ОПК-1 ПК-1	Лабораторная работа № 9
24.	Инструментальные материалы: инструментальные и быстрорежущие стали, твердые сплавы и режущая керамика, сверхтвердые материалы, материалы абразивных инструментов.	ОПК-1 ПК-1	Устный опрос
25.	Цветные металлы и сплавы, их свойства и назначение; медные, алюминиевые, титановые и цинковые сплавы.	ОПК-1 ПК-1	Устный опрос
26.	Тугоплавкие металлы и сплавы. Общая характеристика. Сплавы с "эффектом памяти формы". Сплавы на основе интерметаллидов.	ОПК-1 ПК-1	Устный опрос
27.	Неметаллические материалы. Полимеры; строение, полимеризация и поликонденсация, свойства. Пластмассы: термопластичные, термо-реактивные, газонаполненные, эластомеры, резины, клеи, герметики.	ОПК-1 ПК-1	Устный опрос
28.	Стекло: неорганическое и органическое, ситаллы, металлические стекла.	ОПК-1 ПК-1	
29.	Композиционные материалы.	ОПК-1 ПК-1	Устный опрос
30.	Экзамен		Вопросы к экзамену

Перечень формируемых компетенций приобретаемых в ходе изучения дисциплины

Компетенции
ОПК – 1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; ПК – 1 способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;

ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОС

Текущий контроль успеваемости студентов

Тест №1 (базовые вопросы теста)

1. К какой группе металлов принадлежит железо и его сплавы?
1) К тугоплавким
2) К черным
3) К диамагнетикам
4) К металлам с высокой удельной прочностью

2. Какой из приведенных ниже металлов (сплавов) относится к черным?
1) Латунь
2) Коррозионно-стойкая сталь
3) Баббит
4) Дуралюмины

3. Как называют металлы с температурой плавления выше температуры плавлениязелеза? 1) Тугоплавкими
2) Благородными
3) Черными
4) Редкоземельными

4. К какой группе металлов относится вольфрам?
1) К актиноидам
2) К благородным
3) К редкоземельным
4) К тугоплавким

5. В какой из приведенных ниже групп содержатся только тугоплавкие металлы?
1) Никель, алюминий
2) Титан, актиний
3) Молибден, цирконий
4) Вольфрам, железо

6. К какой группе металлов (сплавов) относится магний?
1) К легкоплавким.
2) К благородным.

3) К легким.
4) К редкоземельным.

7. В какой из приведенных ниже групп содержатся только легкие металлы?
1) Титан, медь
2) Серебро, хром
3) Алюминий, олово
4) Магний, бериллий

8. В какой из приведенных ниже групп содержатся только легкоплавкие металлы?
1) Индий, магний
2) Олово, свинец
3) Сурьма, никель
4) Цинк, кобальт

9. Что является одним из признаков металлической связи?
1) Скомпенсированность собственных моментов электронов
2) Образование кристаллической решетки
3) Обобществление валентных электронов в объеме всего тела
4) Направленность межатомных связей

10. Какое свойство металлов может быть объяснено отсутствием направленности межатомных связей?
1) Парамагнетизм
2) Электропроводность
3) Анизотропность
4) Высокая компактность

11. Какой из признаков принадлежит исключительно металлам?
1) Металлический блеск
2) Наличие кристаллической структуры
3) Высокая электропроводность
4) Прямая зависимость электросопротивления от температуры

12. Чем объясняется высокая теплопроводность металлов?
1) Наличием незаполненных подуровней в валентной зоне
2) Взаимодействием ионов, находящихся в узлах кристаллической решетки
3) Дрейфом электронов
4) Нескомпенсированностью собственных моментов электронов

13. Что такое домен?
1) Единица размера металлического зерна
2) Область спонтанной намагниченности ферромагнетика
3) Вид дефекта кристаллической структуры
4) Участок металлического зерна с ненарушенной кристаллической решеткой

14. Для каких сплавов компонентов А и В характерно равенство А(В) = В(А)?
1) Для твердых растворов внедрения.
2) Для механических смесей
3) Для химических соединений
4) Для неограниченных твердых растворов

15. Возможна ли 100-процентная концентрация растворяемого компонента в решетке растворителя?
1) Возможна в системе с химическими соединениями

2) Нет
3) Возможна в системе механических смесей
4) Возможна в системе неограниченных твердых растворов

16. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в α-железе?
1) Перлит
2) Цементит
3) Феррит
4) Аустенит

17. Как называется структура, представляющая собой твердый раствор углерода в γ-железе?
1) Цементит
2) Феррит
3) Аустенит
4) Ледебурит

18. Как называется структура, представляющая собой карбид железа - Fe3C?
1) Феррит
2) Аустенит
3) Ледебурит
4) Цементит

19. Как называется структура, представляющая собой механическую смесь феррита и цементита?
1) Перлит
2) δ-феррит
3) Аустенит
4) Ледебурит

20. Как называется структура, представляющая собой механическую смесь аустенита и цементита?
1) Перлит
2) Феррит
3) Ледебурит
4) δ-феррит

21. На каком участке диаграммы железо-цементит протекает эвтектоидная реакция?
1) В области QPSKL
2) В области SECFK
3) На линии ECF
4) На линии PSK

22. На каком участке диаграммы железо-цементит протекает эвтектическая реакция?
1) На линии ECF
2) В области SECFK
3) В области EIBC
) На линии PSK

23. Какой процесс протекает на линии HIB диаграммы железо-углерод?
1) Исчезают кристаллы δ-феррита
2) Образование перлита
3) Перитектическая реакция
4) Завершается кристаллизация доэвтектоидных сталей

24. Какая из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов обладает при комнатной температуре наибольшей пластичностью?
1) Аустенит
2) Феррит
3) Цементит
4) Перлит

25. Какая из структурных составляющих железоуглеродистых сплавов обладает наибольшей твердостью?
1) Аустенит
2) Перлит
3) Феррит
4) Цементит

26. Сколько процентов углерода (С) содержится в углеродистой заэвтектоидной стали?
1) 0,02 < С < 0,8
2) 4,3 < С < 6,67
3) 2,14 < С < 4,3
4) 0,8 < С < 2,14

27. Каков структурный состав заэвтектоидной стали при температуре ниже 727 °С?
1) Ледебурит + первичный цементит
2) Феррит + третичный цементит
3) Перлит + вторичный цементит
4) Феррит + перлит

28. Какие железоуглеродистые сплавы называют чугунами?
1) Содержащие углерода более 0,8 %
2) Содержащие углерода более 4,3 %
3) Содержащие углерода более 0,02 %
4) Содержащие углерода более 2,14 %

29. Какой чугун называют белым?
1) В котором весь углерод или часть его содержится в виде графита
2) В котором весь углерод находится в химически связанном состоянии
3) котором металлическая основа состоит из феррита
4) В котором наряду с графитом содержится ледебурит

30. Какова форма графита в белом чугуне?
1) Хлопьевидная
2) В белом чугуне графита нет
3) Шаровидная
4) Пластинчатая

31. В доэвтектических белых чугунах при температуре ниже 727 0С присутствуют две фазовые составляющие: цементит и . Как называется вторая фаза?
1) Феррит
2) Аустенит
3) Ледебурит
4) Перлит

32. В каком из перечисленных в ответе сплавов одной из структурных составляющих является ледебурит?
1) Доэвтектический белый чугун

2) Сталь при температуре, выше температуры эвтектоидного превращения
3) Ферритный серый чугун
4) Техническое железо

33. Как по микроструктуре чугуна определяют его вид (серый, ковкий, высокопрочный)?
1) По размеру графитных включений
2) По характеру металлической основы
3) По форме графитных включений
4) По количеству графитных включений

34. Как по микроструктуре чугуна определяют его вид (ферритный, ферритно-перлитный, перлитный)?
1) По размеру графитных включений
2) По количеству графитных включений
3) По форме графитных включений
4) По характеру металлической основы

35. Какие железоуглеродистые сплавы называют ферритными чугунами?
1) Сплавы, в которых весь углерод (более 2,14 %) находится в виде графита
2) Чугуны, в структуре которых наряду с цементитом имеется феррит
3) Сплавы с ферритной структурой
4) Чугуны, в которых графит имеет пластинчатую форму

36. Сколько содержит связанного углерода ферритный серый чугун?
1) 4,3 %
2) 0,0 %
3) 2,14 %
4) 0,8 %

37. Сколько содержит связанного углерода перлитный серый чугун?
1) 2,14 %
2) 0,8 %
3) 4,3 %
4) 0 %

38. В каком из ответов чугуны с одинаковой металлической основой размещены в порядке возрастания прочности при растяжении?
1) Высокопрочный—ковкий-серый
2) Серый-высокопрочный-ковкий
3) Ковкий-высокопрочный-серый
4) Серый-ковкий-высокопрочный

39. Какой чугун получают путем длительного отжига белого чугуна?
1) Ковкий
2) Отбеленный
3) Серый
4) Высокопрочный

40. Какой чугун получают путем модифицирования жидкого расплава магнием или церием?
1) Серый
2) Белый
3) Высокопрочный
4) Ковкий

41. Чем отличаются кристаллы, выделяющиеся в данный момент от выделившихся ранее, при равновесной кристаллизации сплава системы с непрерывным рядом твердых растворов?
1) Ранее выделившиеся кристаллы богаче тугоплавким компонентом
2) Состав кристаллов меняется от компонента А до В
3) Отличия нет
4) Ранее выделившиеся кристаллы богаче легкоплавким компонентом

42. Чем отличаются кристаллы, образующиеся при данной температуре от выделившихся ранее, при неравновесной кристаллизации сплава системы с непрерывным рядом твердых растворов?
1) Ранее выделившиеся кристаллы богаче тугоплавким компонентом
2) Ранее выделившиеся кристаллы богаче легкоплавким компонентом
3) В процессе кристаллизации состав кристаллов меняется от чистого компонента А до В
4) Отличия нет

43. Как называется склонность (или отсутствие таковой) аустенитного зерна к росту?
1) Отпускная хрупкость
2) Наследственная или природная зернистость
3)Аустенизация
4) Действительная зернистость

44. Какие из перечисленных в ответах технологические процессы следует проводить с учетом наследственной зернистости?
1) Холодная обработка давлением
2) Литье в песчаные формы
3) Высокий отпуск
4) Закалка, отжиг

45. Металлографический анализ наследственно мелкозернистой стали показал, что размер ее зерна находится в пределах 0,05 ... 0,08 мм. Какое зерно имеется в виду?
1) Действительное
2) Начальное
3) Наследственное
4) Исходное

46. Чем объясняется, что троостит обладает большей твердостью, чем сорбит?
1) Форма цементитных частиц в троостите отличается от формы частиц в сорбите
2) В троостите меньше термические напряжения, чем в сорбите
3) Троостит содержит больше (по массе) цементитных частиц, чем сорбит
4) В троостите цементитные частицы более дисперсны, чем в сорбите

47. Какую кристаллическую решетку имеет мартенсит?
1) Кубическую
2) ГПУ
3) Тетрагональную
4) ГЦК

48. Как называется структура, представляющая собой пересыщенный твердый раствор углерода в α-железе?
1) Мартенсит
2) Цементит
3) Феррит
4) Аустенит

49. Какую скорость охлаждения при закалке называют критической?
1) Максимальную скорость охлаждения, при которой еще протекает распад аустенита на структуры перлитного типа
2) Минимальную скорость охлаждения, необходимую для получения мартенситной структуры
3) Минимальную скорость охлаждения, необходимую для фиксации аустенитной структуры
4) Минимальную скорость охлаждения, необходимую для закалки изделия по всему сечению

50. Каковы основные признаки мартенситного превращения?
1) Диффузионный механизм превращения и четкая зависимость температуры превращения от скорости охлаждения сплава
2) Зависимость полноты превращения от температуры аустенизации и малые искажения в кристаллической решетке
3) Слабовыражецная зависимость температуры превращения от состава сплава и малые напряжения в структуре
4) Бездиффузионный механизм превращения и ориентированная структура

52. Как влияет скорость охлаждения при закалке на температуру начала мартенситного превращения?
1) Чем выше скорость охлаждения, тем ниже температура
2) Температура начала мартенситного превращения не зависит от скорости охлаждения
3) Чем выше скорость охлаждения, тем выше температура
4) Зависимость температуры начала мартенситного превращения от скорости охлаждения неоднозначна

53. От чего зависит количество остаточного аустенита?
1) От температуры точек начала и конца мартенситного превращения
2) От скорости нагрева при аустенизации
3) От однородности исходного аустенита
4) От скорости охлаждения сплава в области изгиба С-образных кривых

54. Какой температуре (каким температурам) отвечают критические точки А3 железоуглеродистых сплавов?
1) 727 °С
2) 727 ... 1147 °С (в зависимости от содержания углерода)
3) 727 ... 911 °С (в зависимости от содержания углерода)
4) 1147 °С

55. Что означает точка Ас3 ?
1) Температурную точку начала распада мартенсита
2) Температурную точку начала превращения аустенита в мартенсит
3) Температуру критической точки перехода перлита в аустенит при неравновесном нагреве
4) Температуру критической точки, выше которой при неравновесном нагреве доэвтектоидные стали приобретают аустенитную структуру

56. На какой линии диаграммы состояния Fe-C расположены критические точки Am ?
1) PSK
2) SE
3) ECF
4) GS

57. Как называется термическая обработка стали, состоящая в нагреве ее выше А3 или Ат , выдержке и последующем быстром охлаждении?
1) Истинная закалка

2) Полная закалка
3) Неполная закалка
4) Нормализация

58. Какой структурный состав приобретет доэвтектоидная сталь после закалки от температуры выше Ac1 но ниже Ac3 ?
1) Мартенсит + феррит
2) Перлит + вторичный цементит
3) Мартенсит + +вторичный цементит
4) Феррит + перлит

59. От какой температуры (t) проводят закалку углеродистых заэвтектоидных сталей?
1) От t на 30 ... 50 °С выше Am
2) От t на 30 ... 50 °С ниже линии ECFдиаграммы Fe-C
3) От t на 30 ... 50 °С выше эвтектической
4) От t на 30 ... 50 °С выше 41

60. Почему для доэвтектоидных сталей (в отличие от заэвтектоидных) не применяют неполную закалку?
1) Образуется мартенсит с малой степенью пересыщения углеродом
2) Образуются структуры немартенситного типа (сорбит, троостит)
3) Изделие прокаливается на недостаточную глубину
4) В структуре, наряду с мартенситом, остаются включения феррита

61. Какова температура закалки стали 50 (сталь содержит 0,5 % углерода)?
1) 600 ... 620 °С
2) 810 ... 830 °С
3) 740 ... 760 °С
4) 1030 ... 1050 °С

62. Какова температура закалки стали У12 (сталь содержит 1,2 % угле рода)?
1) 760... 780 °С
2) 600... 620 °С
3) 1030... 1050 °С
4) 820 ... 840 °С

63. Сколько процентов углерода содержится в мартенсите закаленной стали марки 45 (сталь содержит 0,45 % углерода)?
1) 0,45 %
2) 2,14 %
3) 0,02 %
4) 0,80 %

64. Что такое закаливаемость?
1) Глубина проникновения закаленной зоны
2) Процесс образования мартенсита
3) Способность металла быстро прогреваться на всю глубину
) Способность металла повышать твердость при закалке
4

65. В чем состоит отличие сталей У10 и У12 (содержание углерода 1,0 и 1,2 % соответственно), закаленных от температуры 760 °С?
1) В структуре сплава У12 больше вторичного цементита
2) Отличий нет
3) Мартенсит сплава У12 содержит больше углерода
4) Мартенсит сплава У10 дисперснее, чем У12

66. Как влияет большинство легирующих элементов на мартенситное превращение?
1) Не влияют на превращение
2) Сдвигают точки начала и конца превращения к более высоким температурам
3) Сдвигают точки начала и конца превращения к более низким температурам
4) Сужают температурный интервал превращения

67. Какова концентрация углерода в мартенсите закаленной стали марки У12 (сталь содержит 1,2% углерода)?
1) - 0,02 %
2) ~ 0,8 %
3) ~ 2,14 %
4) ~ 1,2 %

68. Что называют критическим диаметром?
1) Диаметр изделия, при закалке которого в центре обеспечивается крити- ческая скорость закалки
2) Максимальный диаметр изделия, принимающего сквозную закалк
3) Диаметр изделия, при закалке которого в центре образуется полумартенситная структура
4) Максимальный диаметр изделия, прокаливающегося насквозь при охлаждении в данной закалочной среде

69. Как зависит прокаливаемость стали от интенсивности охлаждения при закалке?
1) Взаимосвязь между интенсивностью охлаждения и прокаливаемостью неоднозначна
2) Чем интенсивнее охлаждение, тем меньше прокаливаемость
3) Прокаливаемость не зависит от интенсивности охлаждения
4) Чем интенсивнее охлаждение, тем больше прокаливаемость

70. Расположите образцы стали, закаленные в воде, в масле и на возду- хе, по степени убывания глубины закаленного слоя, если образец, закаленный в воде, насквозь не прокалился
1) В масле - на воздухе - в воде
2) На воздухе - в масле - в воде
3) В масле - в воде - на воздухе
4) В воде - в масле - на воздухе

71. В чем состоит значение сквозной прокаливаемости сталей? Сквозное прокаливание обеспечивает...
1) повышение твердости термообработанного изделия, однако при этом ударная вязкость в сердцевине ниже, чем в наружных слоях
2) получение после термообработки зернистых структур во всем объеме изделия и высоких однородных по сечению механических свойств
3) получение одинаковой твердости по сечению изделия
4) сокращение количества остаточного аустенита, что приводит к повышению механических свойств стали

72. Как зависит твердость полумартенситной структуры доэвтектоидной стали от концентрации углерода?
1) Чем больше углерода, тем больше твердость
2) Чем больше углерода, тем меньше твердость
3) Зависимость неоднозначна. Твердость полумартенситной структуры определяется также характером термообработки
4) Твердость не зависит от концентрации углерода

73. Как влияют большинство легирующих элементов, растворенных в аустените, на прокаливаемость стали?

1) Увеличивают прокаливаемость
2) Уменьшают прокаливаемость
3) Не влияют на прокаливаемость
4) Влияние неоднозначно. Велика зависимость от режимов отпуска

75. Чем достигается сквозная прокаливаемость крупных деталей?
1) Многократной закалкой
2) Применением при закалке быстродействующих охладителей
3) Обработкой после закалки холодом
4) Применением для их изготовления легированных сталей

76. Как называется термическая обработка, состоящая в нагреве зака- ленной стали ниже А1 выдержке и последующем охлаждении?
1) Отжиг
2) Аустенизация
3) Отпуск
4) Нормализация

77. При каком виде отпуска закаленное изделие приобретает наибольшую пластичность?
1) При низком отпуске
2) При высоком отпуске
3) Пластичность стали является ее природной характеристикой и не зависит от вида отпуска
4) При среднем отпуске

78. При каком виде термической обработки доэвтектоидных сталей возникают зернистые структуры?
1) При изотермической закалке
2) При закалке со скоростью выше критической
3) При полном отжиге
4) При отпуске на сорбит, или троостит

79. Как влияет температура нагрева при отпуске на твердость изделий из углеродистой стали?
1) Влияние температуры отпуска на твердость неоднозначно
2) Чем выше температура нагрева, тем выше твердость
3) Чем выше температура нагрева, тем ниже твердость
4) Твердость не зависит от температуры отпуска

80. При какой термической обработке углеродистой стали наиболее вероятно образование структуры зернистого сорбита?
1) При нормализации
2) При улучшении
3) При закалке на мартенсит и среднем отпуске
4) При закалке на сорбит

81. Как называется термическая обработка, состоящая из закалки и высокого отпуска?
1) Нормализация
2) Улучшение
3) Сфероидизация
4) Полная закалка

82. Как влияет большинство легирующих элементов на превращения в стали при отпуске?

1) Сдерживают процесс мартенситно-перлитного превращения, сдвигая его в область более высоких температур
2) Не влияют на превращения при отпуске
3) Сдвигают процесс мартенситно-перлитного превращения в область более низких температур
4) Ускоряют мартенситно-перлитное превращение

83. Как называется обработка, состоящая в длительной выдержке закаленного сплава при комнатной температуре или при невысоком нагреве?
1) Рекристаллизация
2) Нормализация
3) Высокий отпуск
4) Старение

84. Как называется термическая обработка стали, состоящая в нагреве ее выше А3 или Ат , выдержке и последующем охлаждении вместе с печью?
1) Неполный отжиг
2) Полный отжиг
3) Рекристаллизационный отжиг
4) Низкий отжиг

85. Какой отжиг следует применить для снятия деформационного упрочнения?
1) Рекристаллизационный
2) Полный (фазовую перекристаллизацию)
3) Сфероидизирующий
4) Диффузионный

86. Какова цель диффузионного отжига?
1) Гомогенизация структуры
2) Снятие напряжений в кристаллической решетке
3) Улучшение ферритной составляющей структуры
4) Получение зернистой структуры

87. Как регулируют глубину закаленного слоя при нагреве токами высокой частоты?
1) Силой тока
2) Интенсивностью охлаждения
3) Частотой тока
4) Типом охлаждающей жидкости

88. Как называется термическая обработка стали, состоящая из нагрева ее до аустенитного состояния и последующего охлаждения на спокойном воздухе?
1) Истинная закалка
2) Улучшение
3) Неполный отжиг
4) Нормализация

89. Какими особенностями должна обладать диаграмма состояния системы насыщаемый металл - насыщающий компонент для осуществления химико-термической обработки?
1) ХТО возможна только для систем, образующих механические смеси кристаллов компонентов
2) Должна быть высокотемпературная область значительной растворимости компонента в металле
3) ХТО возможна только для систем, образующих непрерывные твердые растворы
4) В диаграмме должны присутствовать устойчивые химические соединения

90. Какие из сплавов системы А-В могут быть подвергнуты химико-термической обработке?
1) Сплавы, лежащие между E и b, могут быть насыщены компонентом А
2) Сплавы, лежащие между a и c, могут быть насыщены компонентом В
3) Все сплавы могут быть насыщены как компонентом А, так и В
4) Ни один из сплавов не может быть подвергнут ХТО

91. Как называется обработка, состоящая в насыщении поверхности стали углеродом?
1) Цементация
2) Нормализация
3) Улучшение
4) Цианирование

92. Какова конечная цель цементации стали?
1) Создание мелкозернистой структуры сердцевины
2) Повышение содержания углерода в стали
3) Получение в изделии твердого поверхностного слоя при сохранении вязкой сердцевины
4) Увеличение пластичности поверхностного слоя

93. Что такое карбюризатор?
1) Вещество, служащее источником углерода при цементации
2) Карбиды легирующих элементов
3) Устройство для получения топливовоздушной среды
4) Смесь углекислых солей

94. Какова структура диффузионного слоя, полученного в результате цементации стали? Начиная от поверхности, следуют структуры
1) цементит + перлит; перлит; перлит + феррит
2) цементит + феррит; перлит; феррит
3) перлит + феррит; феррит; феррит + цементит
4) перлит; перлит + +цементит; цементит + феррит

95. Чем отличается мартенсит, полученный после закалки цементованного изделия, в сердцевинных участках от мартенсита в наружных слоях?
1) В сердцевине из-за низкой прокаливаемое™ сталей образуются структуры перлитного типа
2) В наружных слоях мартенсит высокоуглеродистый, в сердцевине - низкоуглеродистый
3) В сердцевине мартенсита нет
4) В наружных слоях мартенсит мелкоигольчатый, в сердцевине - крупноигольчатый

96. Как называется обработка, состоящая в насыщении поверхности стали азотом и углеродом в расплавленных солях, содержащих группу CN?
1) Нитроцементация
2) Улучшение
3) Цианирование
4) Модифицирование

97. Как называется обработка, состоящая в насыщении поверхности стали азотом и углеродом в газовой среде?
1) Цианирование
2) Улучшение
3) Модифицирование
4) Нитроцементация

98. Какие стали называют цементуемыми?

1) Высокоуглеродистые (более 0,7 % С)
2) Высоколегированные
3) Низкоуглеродистые (0,1 ... 0,25 % С)
4) Среднеуглеродистые (0,3 ... 0,5 % С)

Вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Маркировка углеродистых сталей и чугунов. Маркировка легированных сталей сплавов

1. С какой целью вводятся легирующие элементы в стали?
2. Как влияют легирующие элементы на температуру полиморфных превращений в стали?
3. Какие структурные классы легированных сталей существуют?
4. Как классифицируются стали по составу?
5. Как классифицируются стали по назначению?
6. Назовите основные конструкционные, инструментальные стали и сплавы со специальными свойствами.
7. Что называется красностойкостью?

Лабораторная работа 2. Определение твердости металлов и сплавов

1. Что называется твердостью?
2. Какие основные методы замера твердости существуют?
3. В каких случаях пользуются методом Бриннелля? Роквелла? Виккерса?
4. Какая существует зависимость между значениями чисел твердости и предела прочности?

Лабораторная работа 3. Диаграммы состояния двойных сплавов. Диаграммы состояния двойных сплавов и возможности термической обработки

1. Что называется диаграммами состояния сплавов?
2. Каково назначение диаграмм состояния сплавов?
3. Назовите основные типы диаграмм состояния двойных сплавов.
4. Что называется линией ликвидус?
5. Что называется линией солидус?
6. Что такое фаза в сплаве?
7. Что называется механической смесью?
8. Дайте определение химического соединения.
9. Каковы различия между твердым раствором внедрения и замещения?
10. Что называется эвтектикой, перитектикой, эвтектоидом?
11. В каком интервале температур происходит эвтектоидная реакция?
12. Что называется аллотропией или полиморфизмом?

Лабораторная работа 4. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов

1. Что такое полиморфизм?
2. Какие полиморфные модификации железа вы знаете?
3. Что называется аустенитом, ферритом, перлитом, цементитом, ледебуритом?
4. Какие сплавы называются сталями, чугунами?

Лабораторная работа 5. Микроскопический метод исследования материалов

1. Зависят ли свойства сплавов от их строения?
2. Что называется микроструктурой?
3. С какой целью изучается микроструктура материалов?
4. Что называется микрошлифом?
5. В чем заключается процесс изготовления микрошлифа?
6. Что называется объективом?

7. Что называется окуляром?
8. Назовите основные типы металлографических микроскопов.

Лабораторная работа 6. Микроструктура, свойства и применение чугунов

1. Что называется чугунами?
2. Каково принципиальное различие в структуре белых, серых, ковких и высокопрочных чугунов?
3. Как получают ковкий чугун?
4. Каково применение белых, серых, ковких и высокопрочных чугунов?
5. В чем преимущество и недостатки чугунов перед сталями?

Лабораторная работа 7. Строение, свойства и применение углеродистых сталей

1. Что такое углеродистая сталь?
2. Какими основными свойствами обладают углеродистые стали?
3. Какова область применения углеродистых сталей?

Лабораторная работа 8. Строение, свойства и применение легированных сталей и сплавов

1. Какой химический элемент обеспечивает высокую коррозионную стойкость стали и в каком количестве?
2. В чем сущность явления межкристаллитной коррозии?
3. Что называется жаропрочностью и жаростойкостью?
4. Почему легированные стали имеют большую прокаливаемость?
5. Чем объясняется высокая износостойкость стали 110Г13Л?
6. Какова особенность термической обработки быстрорежущей стали?
7. В чем преимущества и недостатки твердых сплавов?

Лабораторная работа 9. Структура и свойства цветных металлов и сплавов

1. В чем отличие α-сплавов титана от $\alpha+\beta$–сплавов?
2. Какой упрочняющей термической обработке можно подвергнуть ($\alpha+\beta$)–сплавы титана?
3. Почему бронза в литом состоянии обладает высокими антифрикционными свойствами?
4. Какими основными свойствами обладают силумины?
5. Каким образом можно повысить прочность деформируемых алюминиевых сплавов, не упрочняемых термической обработкой?
6. Какой термической обработкой упрочняются дуралюмины?
7. Какие антифрикционные сплавы Вы знаете?

Перечень контрольных вопросов для проведения экзамена

1. Цели и задачи курса «Материаловедение». Роль науки «Материаловедение» в ускорении социально-экономического развития страны.
2. Механические свойства материалов: твердость, прочность, ударная вязкость, сопротивление усталости.
3. Влияние остаточных напряжений на свойства металлов и сплавов. Пути повышения прочности металлов.
4. Строение металлов. Типы кристаллических решеток. Кристаллографическое обозначение атомных плоскостей и направлений. Анизотропия.
5. Строение реальных кристаллов. Виды дефектов и их влияние на свойства металлов. Типы дислокаций.
6. Напряжения и деформации. Упругая деформация. Пластическая деформация.
7. Механизм пластической деформации. Влияние пластической деформации на структуру и свойства металлов.
8. Наклеп. Возврат. Полигонизация. Рекристаллизация.

9. Кристаллизация металлов. Образование и рост кристаллических зародышей.
10. Термические кривые охлаждения при кристаллизации чистых металлов. Факторы, влияющие на процесс кристаллизации.
11. Модифицирование. Строение стального слитка. Полиморфные превращения.
12. Сплав. Твердые растворы, химические соединения, эвтектическая смесь.
13. Диаграммы состояния двойных сплавов. Метод построения диаграмм состояния. Диаграмма состояния с полной растворимостью компонентов. Диаграмма состояния с ограниченной растворимостью компонентов.
14. Диаграмма состояния с образованием эвтектической кристаллизации. Диаграмма состояния с образованием химического соединения.
15. Неравновесная кристаллизация. Ликвация.
16. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты, фазы, структурные составляющие сталей и чугунов.
17. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства сталей. Классификация углеродистых сталей.
18. Легирующие элементы (общие понятия). Классификация легированных сталей.
19. Чугуны. Свойства и назначение чугунов.
20. Превращения стали при нагреве. Рост зерна аустенита. Влияние размера зерна на механические и технологические свойства.
21. Превращения при охлаждении аустенита. Перлитное превращение.
22. Промежуточное превращение. Мартенситное превращение.
23. Термическая обработка. Отжиг. Разновидности отжига.
24. Нормализация.
24. Закалка стали. Защита от обезуглероживания и окисления. Закалочные среды. Закаливаемость и прокаливаемость.
26. Отпуск стали.
27.Поверхностная закалка, виды и области применения.
28.Основное оборудование термических цехов. Механизация и автоматизация термической обработки.
29.Химико-термическая обработка стали. Поверхностное упрочнение.
30.Конструкционные стали общего назначения. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.
31. Стали обыкновенного качества.
32. Качественные стали.
33.Стали с повышенной и высокой обрабатываемостью резанием.
34.Низколегированные стали.
35. Цементуемые стали.
36. Улучшаемые стали.
37. Пружинные стали.
36. Шарикоподшипниковые стали.
37. Высокопрочные мартенситно-стареющие стали.
38.Инструментальные стали. Классификация и свойства.
39. Стали для режущих инструментов. Нетеплостойкие. Теплостойкие.
40. Штамповые стали.
41. Стали для измерительных инструментов.
42. Твердые сплавы и алмазные инструменты.
43. Жаропрочные сплавы.
44.Жаростойкие сплавы, коррозионные сплавы.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА
ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

		Оценка			
Компетенции	Дескрипторы		Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«2» (неудовлетв.)	«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
ОПК – 1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; ПК – 1 способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также	31 области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки;	Не знает значительной части программного материала, необходимого для идентификации материалов; характеристике явлений, происходящих в структуре материала под воздействием факторов производства и эксплуатации. Нет результатов лаборат работ	Программный материал освоен, но допускает ошибки в идентификации материалов, описании явлений, происходящих в структуре материала под воздействием факторов производства и эксплуатации. Лабораторный практикум и задания выполнены, ошибки исправлены.	Правила классификации материалов применяет без ошибок, что позволяет на практике свободно справляться с идентификацией и определением назначения материалов. Показывает высокий уровень знаний сущности явлений, происходящих в структуре материала под воздействием факторов производства и эксплуатации. Дает краткие и грамотные ответы на поставленные вопросы.	Глубоко освоил представления о кристаллической структуре; сущность явлений, происходящих в структуре материала под воздействием факторов производства и эксплуатации**;** правила систематизации материалов. Свободно справляется с идентификацией материалов. Демонстрирует знание основ создания сплавов и композиционных материалов. В исчерпывающем ответе использует дополнительные сведения для сравнения материалов.
	32 физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры				

современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;	З3 на свойства современных металлических и неметаллических материалов;	Освоение теоретических и прикладных вопросов дисциплины ниже порогового уровня. Неуверенно, с большими затруднениями подходит к объяснению сущности изученных в ходе практикумов зависимостей.	Теоретическое содержание курса освоено частично, только в объеме черных металлов. Однако пробелы не носят существенного характера и позволяют решать прикладные вопросы для других классов материалов по принципу аналогий. Имеют место недостаточно правильные формулировки при объяснении ответов на вопросы.	Проявляет понимание не только теоретического содержания курса, но и прикладных задач, направленных на изучение связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки конкретных материалов.	Теоретическое содержание курса, необходимое для объяснения связи между составом, структурой, свойствами, технологией получения и обработки традиционных материалов на основе черных и цветных металлов освоено полностью. Для ответа использует знания из дополнительной литературы, примеры целенаправленного изменения структуры и комплекса свойств металлоизделий.
	У1выбирать материалы, оценивать и прогнозироват поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатацион ных факторов;	Отсутствует база знаний для составления ответа на вопросы билета и объяснения влияния технологий на строение металлов.	Уровень знаний не позволяет в полной мере объяснить формирования структуры сплавов в процессе кристаллизации и пластической деформации. Знания ограничены зависимостями, полученными в практикуме.	В полной мере раскрывает знание теории формирования структуры сплавов в процессе кристаллизации и пластической деформации. На примерах слитков, отливок, поковок, проката объясняет влияние технологических пределов на свойства металлических конструкционных материалов.	Четко и последовательно излагает современные представления о формировании структуры материала при кристаллизации и пластической деформации. В ходе изложения приводит примеры влияние металлургических пределов, литейной и сварочной технологии на состав, структуру и свойства материала и изделия.
	У2 назначать соответствую щую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечиваю щих надежность продукции;	Не знает характеристик прочности, твердости, пластичности и вязкости материалов. Не выполнил заданий практикума.	Ошибается при выборе условий испытания материалов и в оценках характеристик прочности, твердости, пластичности и вязкости конструкционных/ инструментальных материалов.	В логической последовательности объясняет способы и результаты определения прочности, твердости, пластичности и вязкости конструкционных/ инструментальных материалов.	Демонстрирует понимание сущности методов и принципы действия приборов и машин, используемых для определения и оценки характеристик прочности, твердости, пластичности и вязкости конструкционных/ инструментальных материалов. В ответах на вопросы показывает умение сопоставить результаты испытаний. Не допускает ошибок в определении величин и размерности инженерных характеристик.

	У2 выбирать способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей;	Не умеет оценить материалы по свойствам, определить необходимый для выбора материала перечень инженерных характеристик конструкционных/ инструментальных материалов.	Допускает ошибки при выборе материалов. Однако показывает умение сопоставить различные материалы по заданным критериям.	В ответах на вопросы показывает умение оценить материалы по свойствам, определить необходимый для выбора материала перечень инженерных характеристик конструкционных/ инструментальных материалов. Без ошибок сопоставляет марки и характеристики свойств с их стандартными обозначениями.	Показывает полноту знаний, необходимых для обоснованного выбора или замены материалов. Использует полный перечень инженерных характеристик конструкционных/ функциональных материалов. В ответах на вопросы показывает умение сопоставить различные материалы по заданным критериям.
	Н1 навыки выбора материалов и назначения их обработки;	Отсутствует знание принципов применения традиционных материалов в деталях и узлах изделий	Знания назначения материалов ограничены сталями. Допускает ошибки в обосновании марки стали / чугуна, проявляет неполное знание требований производства средств механизации.	Демонстрирует высокий уровень знания документального представления данных о конструкционных материалах. Понимает требования технологической документации к виду поставки, свойствам и марке конструкционного/ инструментального материала.	Логически стройно связывает знание различных классов и видов металлических материалов с практикой применения в отрасли. Приводит примеры применения материалов и изделий в узлах средств механизации. Демонстрирует высокий уровень знания ремонтопригодности материалов и деталей.
	Н2 навыки измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей	Отсутствует база знаний для определения места и режима термообработки в технологическом маршруте изготовления детали/заготовки. Соответствующие задания практикума и самостоятельная работа не выполнены	Соответствующие разделы курса освоены. Допускает неточности в определении места и режима термообработки в технологическом маршруте изготовления детали/заготовки.	Показывает хороший уровень подготовки; умение выбирать режим термической обработки для определенного изделия и марки материала; объяснять зависимость свойств материалов от вида и параметров технологического процесса. Ответы свидетельствуют о понимании теории термообработки, умение использовать диаграмму изотермического превращения аустенита в разработке технологии.	Глубоко и прочно усвоил прикладные вопросы термической обработки. При разработке проекта умеет определить место и режим термообработки в технологическом маршруте изготовления/ремонта стальной детали/заготовки. С помощью знаний нормативно-технической документации и дополнительной литературы обосновывает изменения технологии при изменении серийности производства, типоразмера детали или марки стали.
	Н3 навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых Задач	Не умеет объяснить выбор материала для типовой детали, оценить ее свойства.	Затрудняется решать многовариантные задачи проектирования и производства, ограничиваясь практикой применения традиционных материалов и технологий.	При разработке проектных решений показывает умение определить и объясняет влияние технологии обработки на свойства типовой детали, ее надежность и долговечность.	Дает развернутые объяснения. Понимание вопроса повышения долговечности подкрепляет на примере изделий из стали и чугуна, алюминиевых сплавов и пластмасс.

	Защита лабораторных работ	Работа выполнена менее чем на половину, выполненный объем не позволяет сделать выводы и продемонстрировать понимание сущности выполняемой деятельности	Работа выполнена более чем наполовину, но выполненная часть работы позволяет сделать правильные выводы; имеются ошибки, не более 4-5 недочетов в оформлении	Работа выполнена в полном объеме, но есть погрешности в последовательности или в оформлении; допущены 2-3 недочета; применение знаний в стандартной ситуации	Работа выполнена самостоятельно и в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; нет ошибок в оформлении; применение знаний в новой ситуации

Составитель _____ / Г.Н. Главатских

(подпись)

«____ » _____20___ г.