

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от « 24 » мая 2023 г., протокол № 10

Председатель _____ /В.В. Рыбин/
(подпись)
« 24 » мая 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Технологии материалов
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра физического материаловедения
Курс	4

Направление (специальность): **22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»**
(бакалавриат)
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): **Материаловедение наноструктурированных композиционных материалов**
(полное наименование)

Форма обучения: **очная**
(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2023 г.**

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № 1 от 30.08.2024 г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Соловьев А.А.	Кафедра физического материаловедения	доцент кафедры физического материаловедения, к.ф.-м.н.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой ФМ
 _____ /В.Н. Голованов/
13 мая 2023 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

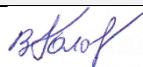
ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

В рабочую программу дисциплины «Технологии материалов»

Направление (специальность): **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов (бакалавриат)**

Направленность (профиль/специализация): **Материаловедение наноструктурированных композиционных материалов**

Форма обучения: **очная**

№ п/п	Содержание изменения или ссылка на прилагаемый текст изменения	ФИО заведующего кафедрой, реализующей дисциплину/ выпускающей кафедрой	Подпись	Дата
	Внесение изменений в п. 11 с оформлением приложения 1	Голованов В.Н.		30.08.2024

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технологии материалов» обеспечивает функциональную связь с базовыми дисциплинами и имеет своей *целью*:

- сформулировать у студентов представление о функциональной взаимосвязи материала и конструкции, предопределяющей выбор и оптимизацию свойств материала, исходя из назначения долговечности и условий эксплуатации конструкций;
- изучение составов, структуры и технологических основ получения металлических материалов с заданными функциональными свойствами, инструментальных методов контроля качества и сертификации материалов на стадиях производства и потребления;

Задачи дисциплины:

- рассмотрение материалов как элементов системы материал – конструкция, обеспечивающих функционирование конструкций с заданной надежностью и безопасностью;
- изучение способов создания материалов с требуемыми служебными свойствами, методов переработки и оценки их качества, технологических приемов формирования структуры;
- изучение системы показателей качества материалов и нормативных методов их определения и оценки с использованием современного исследовательского оборудования и статистической обработкой данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к основным дисциплинам профессионального цикла Б.1 и является одной из дисциплин, формирующих профессиональные знания и навыки, характерные для бакалавра по направлению подготовки 22.03.01 – Материаловедение и технологии материалов.

Изучение данной дисциплины базируется на знания студентом основных положений следующих курсов и дисциплин:

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Численные методы в физике и химии/ Вычислительная физика

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Проектная деятельность

Неорганическая и органическая химия

Механика материалов и основы конструирования

Технологические системы в нанотехнологии

Основы теорий упругости, пластичности и разрушения материалов/Сопротивление материалов

Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей

Физико-химические методы контроля и анализа материалов/Физические свойства твердых тел

Физико-химические основы нанотехнологии

Метрология, стандартизация и сертификация

Современные финансовые инструменты технологического предпринимательства/Финансовый индизинг

Общее материаловедение

Изучение данной дисциплины является предшествующей для следующих курсов и дисциплин:

Физика конденсированного состояния

Получение и обработка металлов и соединений/Физика прочности и пластичности сплавов и композитов

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Технологическая практика

Преддипломная практика

Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

Структура и свойства металлических наноматериалов/Методы получения наночастиц и наноматериалов

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

знание базовых понятий и определений в области неорганической химии, механики материалов, основ теорий упругости, пластичности и разрушения материалов;

- способность использовать справочные документы и государственные стандарты;
- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин,

применять методы математического анализа и моделирования.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих дисциплин:

Физика конденсированного состояния

Получение и обработка металлов и соединений/Физика прочности и пластичности сплавов и композитов

Структура и свойства металлических наноматериалов/Методы получения наночастиц и наноматериалов

а также для прохождения подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена, технологической практики, преддипломной практики, защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-2 Способен проводить комплексные исследования, испытания и диагностику наноструктурированных композиционных материалов и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания	РО - Способность осуществлять выбор материалов и управлять качеством готового продукта на основе анализа условий эксплуатации изделий в профессиональной деятельности Знать: Основные методы исследования свойств материалов. Теоретическую базу о методах, средствах, технологиях и алгоритмах решения профессиональных задач Уметь: применять имеющуюся методологическую базу для решения конкретных прикладных задач профессиональной деятельности Владеть: методами выбора материалов и управлять качеством готового продукта на основе анализа условий эксплуатации изделий в профессиональной деятельности
ПК-3 Способен использовать на практике знания о технологических процессах, разрабатывать рекомендации по составу, технологии	РО - Способность в рамках производственной и проектно-технологической деятельности проектировать инновационные технологические процессы получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств Знать: процессы производства и обработки материалов и изделий из них. Уметь: разрабатывать технологические процессы

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

производства и способам обработки наноструктурированных композиционных материалов для заданных условий эксплуатации	производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них Владеть: способами получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств
---	--

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 3 ЗЕТ.

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)				
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам			
		4	5	6	7
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	54	-	-	-	54
Аудиторные занятия:					
• лекции	–	-	-	-	–
• семинары и практические занятия	18	-	-	-	18
• лабораторные работы, практикумы	36	-	-	-	36
Самостоятельная работа	54	-	-	-	54
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ	-	-	-	тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
Курсовая работа	–	-	-	-	–
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Зачет	-	-	-	Зачет
Всего часов по дисциплине	108	-	-	-	108

4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – *очная*

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий					Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			в т.ч. занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	
		лекции	Практические занятия, семинар	Лабораторная работа			

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1	2	3	4	5	6	7	8
1. Механизм процесса кристаллизации	16	–	4	4	4	8	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
2. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации	8	–	4	–	–	4	Тестирование, устный опрос
3. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод (цементит)»	8	–	–	4	4	4	Устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ
4. Теоретические основы термической обработки	40	–	4	16	16	20	Устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ
5. Технология термической обработки сталей	8	–	–	4	4	4	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
6. Современные способы получения стали. Обработка металлов давлением	24	–	4	8	8	16	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
7. Классификация сталей. Конструкционные стали	4	–	2	–	–	2	Тестирование, устный опрос,
Итого	108	–	18	36	36	54	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Механизм процесса кристаллизации

Термодинамические основы процесса кристаллизации. Механизм процесса кристаллизации. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации. Самопроизвольная кристаллизация. Образование центров

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

кристаллизации. Рост центров кристаллизации (зародышей). Величина зерна. Не самопроизвольная кристаллизация. Форма кристалла. Строение металлического слитка. Вторичная кристаллизация

Раздел 2. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации

Свойства металлов и сплавов. Деформация и напряжение в металлах. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации. Наклеп и рекристаллизация. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла. Горячая и холодная деформация. Сверхпластичность металлов и сплавов.

Разрушение металлов. Классификация нагрузок. Механизмы разрушения. Виды изломов. Влияние температуры и скорости нагружения на характер разрушения. Хладноломкость.

Раздел 3. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод (цементит)»

Элементы теории сплавов. Основные понятия. Фазы и структуры в металлических сплавах. Диаграммы состояния двойных систем. Основные типы. Правило фаз и отрезков. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов.

Компоненты, фазы и структурные составляющие системы «железо-углерод». Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод (цементит)». Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей. Легирующие элементы в сталях. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения в железе, на свойства феррита и аустенита, на образование и состав карбидной фазы. Структурные классы углеродистых и легированных сталей.

Раздел 4. Теоретические основы термической обработки

Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки. Термическая обработка железистых сплавов. Превращения при нагреве сталей. Образование аустенита. Рост зерна аустенита при нагреве. Перегрев и пережог сталей.

Изотермическое превращение переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита. Перлитное превращение. Особенности бейнитного и мартенситного превращения. Особенности превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Превращения при отпуске закаленной стали. Старение сталей.

Раздел 5. Технология термической обработки сталей

Технология термической обработки сталей. Основные виды термической обработки стали. Отжиг 1-го и 2-го рода и его разновидности. Закалка стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Способы закалки и их применение. Отпуск стали. Классификация и применение разновидностей отпуска.

Поверхностное упрочнение металлов и сплавов. Поверхностная закалка стали. Закалка с индукционным, газопламенным, пламенным и лазерным нагревом.

Химико-термическая обработка сталей Физические основы и разновидности. Цементация, азотирование, нитроцементация и цианирование.

Поверхностное упрочнение наклепом

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Раздел 6. Современные способы получения стали. Обработка металлов давлением

Структура и продукция металлургического производства. Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна. Физико-химическая сущность получения стали. Современные способы получения стали. Способы повышения качества. Производство алюминия. Обработка металлов давлением. Теоретические основы обработки металлов давлением. Прокатное производство. Методы обработки давлением в холодном состоянии.

Раздел 7. Классификация сталей. Конструкционные стали.

Классификация сталей. Маркировка сталей. Конструкционные стали. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Углеродистые и низколегированные конструкционные стали для машиностроения и строительства. Способы регулирования свойств, области применения. Специальные стали. Коррозионно-стойкие, пружинно-рессорные стали. Структура, свойства, способы регулирования свойств.

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Механизм процесса кристаллизации.

Тема 1. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации (форма проведения – семинар, дискуссия).

Тема 2. Строение металлического слитка. Вторичная кристаллизация (форма проведения – семинар, дискуссия).

Раздел 2. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации.

Тема 1. Свойства металлов и сплавов (форма проведения – семинар, дискуссия).

Тема 2. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации (форма проведения – семинар, дискуссия).

Раздел 4. Теоретические основы термической обработки сталей.

Тема 1. Термическая обработка сталей. Классификация и характеристика основных видов термической обработки (форма проведения – семинар, дискуссия).

Тема 2. Превращения при отпуске закаленной стали. Старение сталей (форма проведения – семинар, дискуссия).

Раздел 6. Современные способы получения стали. Обработка металлов давлением Методы исследования кристаллической структуры.

Тема 1. Производство чугуна. Физико-химическая сущность получения стали. Современные способы получения стали. Способы повышения качества (форма проведения – семинар, дискуссия).

Тема 2. Обработка металлов давлением (форма проведения – семинар, дискуссия).

Раздел 7. Классификация сталей. Конструкционные стали.

Тема 1. Классификация сталей. Маркировка сталей (форма проведения – семинар, дискуссия).

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

6. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

№ п/п	Тема занятия. Краткое содержание.	Объем в часах	Раздел программы
1.	Микроструктурный анализ свинцово-сурьмянистых сплавов Ознакомиться с методикой проведения микроструктурного анализа с использованием металлографического микроскопа на примере свинцово-сурьмянистых сплавов.	4	Раздел 1. Механизм процесса кристаллизации
2.	Построение диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов и микроструктурный анализ углеродистых сталей в равновесном состоянии. 1. Ознакомиться с диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов и изучить природу превращений в углеродистых сталях при медленном непрерывном охлаждении. 2. Изучить микроструктуру углеродистых сталей в равновесном состоянии. 3. Изучить влияние содержания углерода на механические свойства медленно-охлажденных сталей.	4	Раздел 3. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод (цементит)»
3.	Термический анализ свинцово-сурьмянистых сплавов и построение диаграммы состояния Ознакомиться с методиками проведения термического анализа сплавов и экспериментального построения диаграмм состояния.	6	Раздел 4. Теоретические основы термической обработки
4.	Влияние теплофизических свойств формовочных материалов на скорость затвердевания отливки. Изучение кинетики затвердевания отливок.	4	Раздел 4. Теоретические основы термической обработки
5.	Термическое окисление кремния <i>Цель работы:</i> знакомство с основными положениями физико-химической теории окисления кремния. Проведение процессов термического окисления Si в сухом и влажном кислороде, определение скорости и закона роста пленок двуокиси кремния.	6	Раздел 4. Теоретические основы термической обработки
6.	Термическая обработка углеродистых сталей: отпуск 1. Изучить влияние температуры нагрева на структуру и механические свойства закаленной углеродистой стали. 2. Ознакомиться с различными видами и технологическими режимами отпуска закаленной углеродистой стали.	4	Раздел 5. Технология термической обработки сталей
7.	Влияние влажности атмосферы на	4	Раздел 6.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

	газонасыщенность алюминиевых расплавов Провести статистический анализ результатов подсчета числа газовых пор, образованных при затвердевании слитков алюминия в среде с различной влажностью.		Современные способы получения стали. Обработка металлов давлением
8.	Испытание металлов на твердость Ознакомиться с основными методами определения твердости металлов и сплавов, приобрести навыки измерения твердости на различных приборах	4	Раздел 6. Современные способы получения стали. Обработка металлов давлением

7. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид учебной нагрузки не предусмотрен учебным планом.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ (ЭКЗАМЕНУ)

Раздел 1. Механизм процесса кристаллизации

1. Термодинамические основы процесса кристаллизации.
2. Механизм процесса кристаллизации.
3. Общие закономерности и разновидности процессов кристаллизации.
4. Самопроизвольная кристаллизация.
5. Образование центров кристаллизации.
6. Рост центров кристаллизации (зародышей).
7. Величина зерна.
8. Несамопроизвольная кристаллизация.
9. Форма кристалла. Строение металлического слитка.
10. Вторичная кристаллизация

Раздел 2. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации

11. Свойства металлов и сплавов.
12. Деформация и напряжение в металлах.
13. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации.
14. Наклеп и рекристаллизация.
15. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла.
16. Горячая и холодная деформация.
17. Сверхпластичность металлов и сплавов.
18. Разрушение металлов. Классификация нагрузок.
19. Механизмы разрушения.
20. Виды изломов.
21. Влияние температуры и скорости нагружения на характер разрушения.
22. Хладноломкость.

Раздел 3. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод (цементит)

23. Элементы теории сплавов.
24. Основные понятия.
25. Фазы и структуры в металлических сплавах.
26. Диаграммы состояния двойных систем.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

27. Основные типы.
28. Правило фаз и отрезков.
29. Связь диаграмм состояния со свойствами сплавов.
30. Компоненты, фазы и структурные составляющие системы «железо-углерод».
31. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод (цементит)».
32. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства сталей.
33. Легирующие элементы в стали.
34. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения в железе, на свойства феррита и аустенита, на образование и состав карбидной фазы.
35. Структурные классы углеродистых и легированных сталей.

Раздел 4. Теоретические основы термической обработки

36. Термическая обработка сталей.
37. Классификация и характеристика основных видов термической обработки.
38. Термическая обработка железоуглеродистых сплавов.
39. Превращения при нагреве сталей.
40. Образование аустенита.
41. Рост зерна аустенита при нагреве.
42. Перегрев и пережог сталей.
43. Изотермическое превращение переохлажденного аустенита.
44. Диаграмма изотермического распада переохлажденного аустенита.
45. Перлитное превращение.
46. Особенности бейнитного и мартенситного превращения.
47. Особенности превращения аустенита при непрерывном охлаждении.
48. Превращения при отпуске закаленной стали.
49. Старение сталей.

Раздел 5. Технология термической обработки сталей

50. Технология термической обработки сталей.
51. Основные виды термической обработки стали.
52. Отжиг 1-го и 2-го рода и его разновидности.
53. Закалка стали.
54. Закаливаемость и прокаливаемость стали.
55. Способы закалки и их применение.
56. Отпуск стали.
57. Классификация и применение разновидностей отпуска.
58. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов.
59. Поверхностная закалка стали.
60. Закалка с индукционным, газопламенным, пламенным и лазерным нагревом.
61. Химико-термическая обработка сталей
62. Физические основы и разновидности.
63. Цементация, азотирование, нитроцементация и цианирование.
64. Поверхностное упрочнение наклепом

Раздел 6. Современные способы получения стали. Обработка металлов давлением

65. Структура и продукция металлургического производства.
66. Материалы для производства металлов и сплавов.
67. Производство чугуна.
68. Физико-химическая сущность получения стали.
69. Современные способы получения стали.
70. Способы повышения качества.
71. Производство алюминия.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

72. Обработка металлов давлением.
73. Теоретические основы обработки металлов давлением.
74. Прокатное производство.
75. Методы обработки давлением в холодном состоянии.
Раздел 7. Классификация сталей. Конструкционные стали.
76. Классификация сталей. Маркировка сталей.
77. Конструкционные стали.
78. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.
79. Углеродистые и низколегированные конструкционные стали для машиностроения и строительства.
80. Способы регулирования свойств, области применения.
81. Специальные стали. Коррозионно-стойкие, пружинно-рессорные стали.
82. Структура, свойства, способы регулирования свойств.

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019 г.).

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Механизм процесса кристаллизации	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; Подготовка для защиты лабораторных работ; • Подготовка к сдаче зачета 	8	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
2. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета 	4	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
3. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод (цементит)	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка для защиты 	4	Устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

	лабораторных работ; • Подготовка к сдаче зачета		
4. Теоретические основы термической обработки	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка для защиты лабораторных работ; • Подготовка к сдаче зачета 	20	Устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ
5. Технология термической обработки сталей	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка для защиты лабораторных работ; • Подготовка к сдаче зачета 	8	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
6. Современные способы получения стали. Обработка металлов давлением	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка для защиты лабораторных работ; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета 	8	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
7. Классификация сталей. Конструкционные стали	<ul style="list-style-type: none"> • Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче зачета 	2	Тестирование, устный опрос

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Пасютина, О. В. Материаловедение : учеб. пособие / О. В. Пасютина - Минск : РИПО, 2018. - 264 с. - ISBN 978-985-503-790-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037904.html>
2. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения: Учебное пособие / Готтштайн Г., - 3-е изд., (эл.) - Москва :БИНОМ. Лаб. знаний, 2015. - 403 с.:

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

ISBN 978-5-00101-446-1. - Текст : электронный. - URL:
<https://znanium.com/catalog/product/539831>.

3. Адаскин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-431-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944397>
4. Сергеев, Ю. Г. Материаловедение. Задачи по диаграммам равновесия двух- и трехкомпонентных систем : задачник / Ю. Г. Сергеев, Е. И. Масликова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. — 63 с. — ISBN 978-5-7422-5777-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83298.html>

дополнительная:

1. Федотов, А. К. Физическое материаловедение. Часть 1. Физика твердого тела : учебное пособие / А. К. Федотов. — Минск : Вышэйшая школа, 2010. — 400 с. — ISBN 978-985-06-1918-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20161.html>.
2. Материаловедение : практикум / М. А. Жукова, Н. Б. Кириллов, А. П. Петкова, М. В. Яковицкая ; под редакцией Н. Б. Кириллова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2017. — 115 с. — ISBN 978-5-7422-2696-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83297.html>.
3. Курдюмов А.В., Михайлов А.М., Бауман Б.В. и др. Лабораторные работы по технологии литейного производства. – М.: Машиностроение, 1990. – 272 с.
4. Лахтин Ю. М., Леонтьев В. П. Материаловедение. Учебник для вузов. – М.: Машиностроение 1990. – 528 с., ил.
5. Гуляев А. П. Металловедение. Учебник для вузов. – М.: Металлургия, 1986, 544 с.
6. Буслаева, Е. М. Материаловедение : учебное пособие / Е. М. Буслаева. — 2-е

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 149 с. — ISBN 978-5-4486-0420-1.
— Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS :
[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79803>.

7. Орлов А. М. Лабораторные работы по физическому материаловедению : учеб. пособие / А. М. Орлов, Б. М. Костишко, А. А. Скворцов. - Ульяновск : УлГУ, 2004. - 98 с.
8. Орлов А. М. Лабораторные работы по физическим основам технологии полупроводниковых приборов и ИМС : учеб. пособие / А. М. Орлов, Б. М. Костишко, А. А. Скворцов. - Ульяновск: УлГУ, 2004. - 111 с.

учебно-методическая:

1. Методические указания по выполнению лабораторных работ по материаловедению и технологии конструкционных материалов для студентов бакалавриата, специалитета и магистратуры всех форм обучения/ А. А. Соловьев, В. В. Рыбин, М. Ю. Махмуд-Ахунов; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7033>.

Согласовано:

И. Библиотечник ООП | *Таласев А.А.* | *А.У.* |
Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись

б) Программное обеспечение:

- ОС Альт Рабочая станция 8;
- Мой офис стандартный.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2023]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство «ЮРАЙТ». – Москва, [2023]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Политехресурс». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт /

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

ООО «Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг». – Москва, [2023]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Букап». – Томск, [2023]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС «Лань». – Санкт-Петербург, [2023]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС [Znaniium.com](http://znanium.com) :электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Знаниум». - Москва, [2023]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. / ООО «Консультант Плюс» - Электрон.дан. - Москва :КонсультантПлюс, [2023].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2023]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.2. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД «Гребенников». – Москва, [2023]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»: электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2023]. – URL:<https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование: федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:

Инженер ведущий / Щуренко Ю.В. /  / _____
Должность сотрудника УИГТ ФИО подпись дата

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

Для практического выполнения лабораторных работ необходимы: термическая печь окисления с регулятором температуры, увлажнитель кислорода (барботер), кварцевый реактор с подставкой для установки кремниевых пластин, денонизованная вода, химические реактивы и посуда для снятия окисного слоя и создания "клина", микроскоп, пинцет; полированные пластины Si, подвергнутые химической очистке в соответствии с типовой планарной технологией.

12. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик



(подпись)

доц. кафедры ФМ

(должность)

А.А. Соловьев

(ФИО)

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Приложение 1

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт /ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2024]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2024]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. База данных «Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента») :электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека: база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2024]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. –Томск, [2024]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/> . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2024]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст :электронный.

1.7. 1. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2024]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2024].

3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО «Научная Электронная Библиотека». – Москва, [2024]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2024]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. Российское образование : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

6. Электронная библиотечная система УлГУ : модуль «Электронная библиотека» АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.