


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

**УТВЕРЖДЕНО**  
решением Ученого совета ИФФВТ  
от « 21 » мая 2024 г., протокол № 10

Председатель \_\_\_\_\_ /В.В. Рыбин/  
(подпись)  
« 21 » мая 2024 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	<b>Технологии материалов</b>
Факультет	<b>Инженерно-физический факультет высоких технологий</b>
Кафедра	<b>Кафедра физического материаловедения</b>
Курс	<b>4</b>

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 2024 г.**


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ 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
<b>Соловьев А.А.</b>	<b>Кафедра физического материаловедения</b>	<b>доцент кафедры физического материаловедения, к.ф.-м.н.</b>

<b>СОГЛАСОВАНО</b>
Заведующий кафедрой ФМ
 _____ /В.Н. Голованов/
13 мая 2024 г.

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

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
<b>ПК-2</b> Способен проводить комплексные исследования, испытания и диагностику наноструктурированных композиционных материалов и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания	<b>РО</b> - Способность осуществлять выбор материалов и управлять качеством готового продукта на основе анализа условий эксплуатации изделий в профессиональной деятельности  <b>Знать:</b> Основные методы исследования свойств материалов. Теоретическую базу о методах, средствах, технологиях и алгоритмах решения профессиональных задач  <b>Уметь:</b> применять имеющуюся методологическую базу для решения конкретных прикладных задач профессиональной деятельности  <b>Владеть:</b> методами выбора материалов и управлять качеством готового продукта на основе анализа условий эксплуатации изделий в профессиональной деятельности
<b>ПК-3</b> Способен использовать на практике знания о технологических процессах, разрабатывать рекомендации по составу, технологии	<b>РО</b> - Способность в рамках производственной и проектно-технологической деятельности проектировать инновационные технологические процессы получения и обработки материалов для достижения требуемого комплекса свойств  <b>Знать:</b> процессы производства и обработки материалов и изделий из них.  <b>Уметь:</b> 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  <b>Владеть:</b> 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
<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	-	-	-	<b>108</b>

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,
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>–</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	

## 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 железоуглеродистых 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.	<b>Микроструктурный анализ свинцово-сурьмянистых сплавов</b> Ознакомиться с методикой проведения микроструктурного анализа с использованием металлографического микроскопа на примере свинцово-сурьмянистых сплавов.	4	<b>Раздел 1.</b> Механизм процесса кристаллизации
2.	<b>Построение диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов и микроструктурный анализ углеродистых сталей в равновесном состоянии.</b> 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	<b>Раздел 3.</b> Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод (цементит)»
3.	<b>Термический анализ свинцово-сурьмянистых сплавов и построение диаграммы состояния</b> Ознакомиться с методиками проведения термического анализа сплавов и экспериментального построения диаграмм состояния.	6	<b>Раздел 4.</b> Теоретические основы термической обработки
4.	<b>Влияние теплофизических свойств формовочных материалов на скорость затвердевания отливки.</b> Изучение кинетики затвердевания отливок.	4	<b>Раздел 4.</b> Теоретические основы термической обработки
5.	<b>Термическое окисление кремния</b> <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	<b>Раздел 4.</b> Теоретические основы термической обработки
6.	<b>Термическая обработка углеродистых сталей: отпуск</b> 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	<b>Раздел 5.</b> Технология термической обработки сталей
7.	<b>Влияние влажности атмосферы на</b>	4	<b>Раздел 6.</b>

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

	<b>газонасыщенность алюминиевых расплавов</b> 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.	<b>Испытание металлов на твердость</b> Ознакомиться с основными методами определения твердости металлов и сплавов, приобрести навыки измерения твердости на различных приборах	4	<b>Раздел 6.</b> 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"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к тестированию;</li> <li>Подготовка для защиты лабораторных работ;</li> <li>Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	8	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
2. Изменение структуры и свойств металлов при пластической деформации	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к тестированию;</li> <li>Подготовка к сдаче зачета</li> </ul>	4	Тестирование, устный опрос, защита лабораторных работ
3. Диаграмма состояния сплавов системы «железо-углерод (цементит)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>Подготовка к тестированию;</li> <li>Подготовка для защиты</li> </ul>	4	Устный опрос, тестирование, защита лабораторных работ

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


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