

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.16 «Металлические материалы и сплавы»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.03.01  
Материаловедение и технологии материалов**

Направленность (профиль, специализация): **Композиционные материалы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	заведующий кафедрой	А.А. Бердыченко
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Ананьин
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.С. Ананьева

г. Барнаул

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-2	способностью использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях	использовать в профессиональной деятельности знания о подходах и методах получения результатов	знаниями о подходах и методах получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях
ПК-4	способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации	методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств	использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов	методами исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессов, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
ПК-5	готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий	выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий	комплексными методами исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Введение в специальность, Современные методы исследования структуры материалов, Сопротивление материалов, Физическое металловедение
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Перспективные материалы в

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	машиностроении, Перспективные методы обработки материалов в машиностроении, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская практика), Преддипломная практика
--	---

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	34	17		57	56

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 5**

**Лекционные занятия (34ч.)**

**1. Основные задачи материаловедения. Свойства материалов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[2,3,4]** Основная задача материаловедения, пути её решения основные понятия. Подходы и методы получения результатов в теоретических и экспериментальных исследованиях. Основные классы современных материалов. Структура и свойства металлов, их взаимосвязь. Механические свойства металлов. Твёрдость металлов. Ударная вязкость.

**2. Деформация и разрушение металлических материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4]** Деформация и разрушение металлов. Упругая и пластическая деформация металлов, её реализация на кристаллическом уровне. Наклёп и текстура деформации. Сверхпластичность металлов и сплавов.

Разрушение металлов. Методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.

**3. Влияние нагрева на структуру и свойства деформированных металлов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4]** Влияние нагрева на структуру и свойства деформированных металлов. Возврат и полигонизация, рекристаллизация. Холодная и горячая деформация

**4. Общая характеристика металлов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4]** Атомно-кристаллическая структура металлов. Дефекты кристаллической решётки металлов. Диффузия. Первичная кристаллизация металлов. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения

**5. Фазы в металлах и сплавах {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4]** Диаграмма фазового равновесия и структура сплавов. Фазовые превращения в сплавах в твёрдом состоянии

**6. Сплав железо-углерод {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4]** Компоненты и фазы сплава железо–углерод. Диаграмма состояния железо–углерод. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства стали. Легирующие элементы в стали. Структурные классы легированных сталей.

**7. Чугун и его свойства {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4]** Процесс графитизации Серый и белый чугун. Высокопрочный чугун с шаровидным графитом. Ковкий чугун

**8. Теория термической обработки стали {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4,6]** Фазовые превращения при нагреве. Рост зерна аустенита при нагреве. Общая характеристика превращения переохлаждённого аустенита. Перлитное превращение. Мартенситное превращение в стали. Бейнитное превращение. Изотермическое превращение аустенита в легированных сталях. Превращение аустенита при непрерывном охлаждении. Отпуск стали

**9. Технология термической и химико-термической обработки стали {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4,6]** Отжиг I и II рода, закалка, отпуск, термомеханическая обработка стали. Поверхностная закалка стали. Общая характеристика процессов химико-термической обработки стали. Цементация, азотирование, нитроцементация, цианирование, борирование, силицирование, диффузионное насыщение металлами стали

**10. Конструкционные стали и сплавы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[2,3,4]** Углеродистые конструкционные стали. Строительные стали. Стали с повышенной обрабатываемостью резанием. Цементируемые легированные стали, машиностроительные улучшаемые, мартенситностареющие высокопрочные, рессорно-пружинные, шарикоподшипниковые, износостойкие аустенитные, коррози-онностойкие и жаропрочные стали и сплавы. Инструментальные стали. Стали для режущего инструмента. Штамповые стали для деформирования в холодном состоянии

**11. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Магнитные стали и сплавы. Стали и сплавы с

высоким электро-сопротивлением для нагревательных элементов. Стали с заданным температурным коэффициентом линейного расширения

**12. Алюминий и сплавы на его основе {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Алюминий. Классификация алюминиевых сплавов. Термическая обработка алюминиевых сплавов. Деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Деформируемые алюминиевые сплавы, не упрочняемые термической обработкой. Литейные алюминиевые сплавы

**13. Медь и сплавы на её основе {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Сплавы на основе меди (латуни, оловянистые бронзы, безоловянистые бронзы, кремнистые бронзы, свинцовые бронзы)

### **Лабораторные работы (17ч.)**

**1. Прочность материалов {работа в малых группах} (3ч.)[1,2,5]** Комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации. Определение характеристик прочности, упругости и пластичности материалов при растяжении

**2. Определение твёрдости металлов и сплавов. {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** Определение твёрдости по Бринеллю, Виккерсу и Роквеллу

**3. Ударная вязкость {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** Определение ударной вязкости металлов и сплавов

**4. Металлографические исследования {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]** Металлографические исследования, оборудование и методики, применяемые для исследования структуры металлов

**5. Диаграммы состояния двойных сплавов {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** Диаграммы состояния двойных сплавов, образующих неограниченные твёрдые растворы и ограниченные твёрдые растворы с эвтектическим превращением

**6. Диаграмма состояния сплава железо–углерод {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** Исследование диаграммы фазовых превращений железо-углерод

**7. Термическая обработка стали {работа в малых группах} (2ч.)[1,5]** Изучение теории и технологии термической обработки стали. Проведение закалки образцов стали. Обучение принципам подбора вида, режимов и технологии термической обработки сталей

### **Самостоятельная работа (57ч.)**

**. Изучение теоретического материала {творческое задание} (5ч.)[2,3,4]**  
Изучение теоретического материала лекций 10-13

**. Подготовка к сдаче экзамена {творческое задание} (27ч.)[1,2,4]** Подготовка к сдаче экзамена

**1. Подготовка к лекциям и лабораторным работам 1-3 {творческое задание}**

**(7ч.)[2,3,5]** Изучение теоретического материала лекций 1-3 и подготовка к лабораторным работам 1-3 (защита отчетов по лабораторным работам)

**2. Подготовка к лекциям и лабораторным работам {творческое задание} (6ч.)[1,2,5]** Изучение теоретического материала к лекциям 4, 5. Подготовка к защите отчетов по лабораторной работе 4, 5

**3. Подготовка к лекциям 6, 7 и лабораторной работе 7 {творческое задание} (6ч.)[2,3,5]** Изучение теоретического материала лекций 6, 7 и подготовка к лабораторной работе 6

**4. Изучение теоретического материала по лекциям и подготовка к защите лабораторных работ. {творческое задание} (6ч.)[2,3,4]** Изучение теоретического материала по лекциям 8, 9 и подготовка к защите лабораторной работы 7.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Бердыченко, А. А. "Металлы и неметаллические неорганические материалы: методические указания к лабораторным занятиям [Текст] / А. А. Бердыченко. – Барнаул: АлтГТУ, 2001. – 74 с. (Электронная библиотека АлтГТУ <http://elib.altstu.ru:8081/servlet/counterServlet?action=getfile&recPos=0&fileId=1>)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст]: учебник ВУЗов / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. – М.: Машиностроение, 1990. – 528 с. – 90 экз.

3. Бердыченко, А. А. Курс лекций по предмету «Общее материаловедение и технология материалов». Общее материаловедение [Текст] / А. А. Бердыченко, – Барнаул, АлтГТУ, 2013. – 106 с. (Электронная библиотека АлтГТУ <http://new.elib.altstu.ru/frames/full-text>)

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Гуляев, А. П. Металловедение [Текст]: учебник для ВУЗов / А. П. Гуляев. – М.: Металлургия, 1986 – 544 с. – 191 экз

5. Геллер, Ю. А. Материаловедение : [учебное пособие для вузов] / Ю. А. Геллер, А. Г. Рахштадт ; под ред. А. Г. Рахштадта. - Изд. 6-е, перераб. и доп. - Москва : Металлургия, 1989. - 454 - 10 экз.

6. Материаловедение : [учеб. для втузов / Б. Н. Арзамасов и др.] ; под общ. ред. Б. Н. Арзамасова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Машиностроение, 1986. -

383 с. - 292 экз.

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

8. Электронная библиотека  
[https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=600116](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=600116)

**8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Chrome
3	Microsoft Office
4	Opera
5	Windows
6	LibreOffice
7	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».