

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.2 «Современные материалы и технологии»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **27.03.05**

Инноватика

Направленность (профиль, специализация): **Управление инновационными проектами**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.В. Черканов
Согласовал	Зав. кафедрой «МиИ»	А.А. Максименко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Черканов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен применять методы и модели анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений	ПК-2.3	Способен предлагать конструкторские и технологические решения, проводить эксперименты при разработке инновационных проектов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Механика материалов и конструкций, Технология конструкционных материалов, Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Оборудование и технология обработки металлов резанием, Промышленные технологии и инновации

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: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	16	48	120	109

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная	

	работы	занятия	работа	(час)
16	0	32	60	57

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Атомно-кристаллическая структура металлов(2ч.)[3,4]** Предмет и задачи курса. Атомно-кристаллическая структура металлов. Типы кристаллических решеток. Природа межатомных связей в металлах и сплавах
- 2. Кристаллизация металлов и сплавов(2ч.)[3,4]** Кристаллизация металлов и сплавов. Механизм процесса кристаллизации. Точечные, линейные и поверхностные дефекты кристаллического строения. Влияние дефектов кристаллического строения на свойства металлов
- 3. Металлические сплавы(2ч.)[3,4]** Общая характеристика строения сплавов: твердые растворы, химические соединения, механические смеси, промежуточные фазы. Металлические сплавы и диаграммы состояния. Правило фаз
- 4. Диаграммы состояния двойных сплавов(2ч.)[3,4]** Диаграммы состояния двойных сплавов. Правило отрезков
- 5. Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях(2ч.)[3,4]** Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях. Дендритная ликвация в сплавах
- 6. Диаграмма состояния железо-цементит(2ч.)[3,4]** Железоуглеродистые сплавы. Основные характеристики железа и углерода. Диаграмма состояния железо-цементит. Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Свойства фаз
- 7. Углеродистые стали(2ч.)[3,4]** Углеродистые стали. Влияние углерода и постоянных примесей на структуру и свойства стали. Состав, структура, маркировка, область применения Углеродистых сталей общего назначения
- 8. Чугуны(2ч.)[3,4]** Чугуны. Диаграмма состояния железо-графит. Серый чугун. Процесс графитизации. Структура серого чугуна. Маркировка. Ковкий и высокопрочный чугуны: состав, структура, свойства, назначение, способы получения и маркировка

Практические занятия (32ч.)

- 1. Атомно-кристаллическая структура металлов(4ч.)[3,5,6]** Атомно-кристаллическая структура металлов. Основные типы кристаллических решеток металлов и сплавов
- 2. Кристаллизация металлов и сплавов(2ч.)[3,5,6]** Кристаллизация металлов и сплавов. Механизм процесса кристаллизации
- 3. Дефекты кристаллического строения металлов и сплавов(2ч.)[3,5,6]** Дефекты кристаллического строения металлов и сплавов
- 4. Диаграммы состояния двойных сплавов(2ч.)[3,5,6]** Диаграммы состояния с неограниченной растворимостью компонентов, с эвтектическим превращением. Правило отрезков
- 5. Диаграммы состояния двойных сплавов(2ч.)[3,5,6]** Диаграммы состояния с

перитектическим превращением, с химическим соединением, с аллотропическим превращением

6. Контрольный опрос(2ч.)[3,5,6] Контрольный опрос

7. Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях(2ч.)[3,5,6] Кристаллизация сплавов в неравновесных условиях. Дендритная ликвация

8. Диаграмма состояния железо-цементит(2ч.)[3,5,6] Формирование структуры доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных сталей в процессе охлаждения

9. Диаграмма состояния железо-цементит(2ч.)[3,5,6] Формирование структуры доэвтектических, эвтектических и заэвтектических чугунов в процессе охлаждения. Структура, свойства и назначение белого чугуна

10. Углеродистые стали общего назначения(2ч.)[3,5,6] Углеродистые стали общего назначения. Состав, структура, маркировка, область применения

11. Контрольный опрос(2ч.)[3,5,6] Контрольный опрос

12. Серый чугун(2ч.)[3,5,6] Структурная диаграмма. Маркировка, структура, свойства и назначение серого чугуна с пластинчатой формой графита

13. высокопрочный чугун(2ч.)[3,5,6] Маркировка, структура, свойства и назначение высокопрочного чугуна. Способы производства высокопрочного чугуна

14. Ковкий чугун(2ч.)[3,5,6] Маркировка, структура, свойства и назначение ковкого чугуна. Способ получения ковкого чугуна

15. Итоговое занятие {дискуссия} (2ч.)[3,5,6] Обсуждение изученного в течении семестра материала

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Подготовка к лекциям(12ч.)[3,4,5] Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала по литературным источникам и интернет-ресурсам

2. Подготовка к практическим занятиям(12ч.)[3,5,6] Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала по литературным источникам и интернет-ресурсам

3. Подготовка к контрольным опросам(10ч.)[3,4,5,6] Подготовка к контрольным опросам, самостоятельное изучение материала по конспектам, литературным источникам и интернет-ресурсам

4. Выполнение расчетного задания(14ч.)[2,3,5,6] Выполнение расчетного задания. Оформление отчета

5. Подготовка к зачету(12ч.)[3,4,5,6] Подготовка к контрольным опросам, самостоятельное изучение материала по конспектам, литературным источникам и интернет-ресурсам

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	16	60	52

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Теоретические основы термической обработки сплавов(2ч.)[3,4]** Распад аустенита при охлаждении. Диаграммы изотермического превращения аустенита. Перлитное, мартенситное и промежуточное превращение в сталях. Продукты превращений и их свойства. Превращение в закаленной стали при отпуске. Технология термической обработки стали
- 2. Химико-термическая обработка(2ч.)[3,4]** Изменение свойств поверхности деталей методами химико-термической обработки. Цементация, азотирование и нитроцементация: назначение и технология
- 3. Конструкционные стали(2ч.)[3,4]** Цементуемые стали. Улучшаемые стали
- 4. Конструкционные стали(2ч.)[3,4]** Шарикоподшипниковые стали. Высокопрочные стали. Пружинные стали
- 5. Инструментальные стали(2ч.)[3,4]** Инструментальные стали. Быстрорежущие стали
- 6. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами(2ч.)[3,4]** Жаростойкие, жаропрочные и коррозионностойкие стали и сплавы
- 7. Сплавы цветных металлов(2ч.)[3,4]** Алюминиевые сплавы. Медные сплавы. Титановые сплавы
- 8. Порошковые и композиционные материалы(2ч.)[3,4]** Порошковые и композиционные материалы. Классификация, технологии получения и обработки

Практические занятия (16ч.)

- 1. Теоретические основы термической обработки сталей(2ч.)[3,5,6]** Диаграммы изотермического превращения аустенита. Перлитное, мартенситное и промежуточное превращение в сталях
- 2. Технология термической обработки стали(2ч.)[3,5,6]** Технология термической обработки стали. Отжиг. Закалка. Отпуск. Нормализация
- 3. Цементуемые и улучшаемые стали(2ч.)[3,5,6]** Цементуемые и улучшаемые стали. Маркировка, химический состав, свойства и назначение
- 4. Шарикоподшипниковые и высокопрочные стали(2ч.)[3,5,6]** Шарикоподшипниковые и высокопрочные стали. Маркировка, химический состав, свойства и назначение
- 5. Инструментальные стали(2ч.)[3,5,6]** Инструментальные стали. Маркировка, химический состав, свойства и назначение
- 6. Стали и сплавы с особыми физическими свойствами(2ч.)[3,5,6]** Жаростойкие и жаропрочные стали и сплавы. Маркировка, химический состав, свойства и назначение
- 7. Сплавы цветных металлов(2ч.)[3,5,6]** Сплавы цветных металлов.

Маркировка, химический состав, свойства и назначение

8. Порошковые и композиционные материалы(2ч.)[3,5,6] Порошковые материалы. Композиционные материалы. Классификация, технологии получения и обработки

Лабораторные работы (16ч.)

1. Макроскопический метод исследования металлов и сплавов(2ч.)[1] Изучение методов макроскопического исследования строения и качества сплавов по шлифам и изломам

2. Основные механические характеристики машиностроительных материалов(2ч.)[1] Ознакомление с основными физико-механическими свойствами материалов. Изучение методов испытаний на растяжение, твердость и ударный изгиб

3. Диаграммы состояния двойных сплавов(2ч.)[1] Изучение фазовых превращений и строения сплавов с помощью диаграмм состояния

4. Диаграмма состояния железо-цементит(2ч.)[1] Изучение фазовых превращений, протекающих в железо-углеродистых сплавах. Изучение влияния углерода на структуру и свойства стали в равновесном состоянии

5. Защита лабораторных работ(2ч.)[1] Защита лабораторных работ

6. Изучение зависимости между химическим составом, структурой и свойствами чугунов(2ч.)[1] Изучение зависимости между химическим составом, структурой и свойствами чугунов. Ознакомиться с особенностями производства различных видов чугунов и областью их применения

7. Исследование влияния термической обработки на структуру и механические свойства углеродистых сталей(2ч.)[1] Изучение превращений протекающих в углеродистых сталях при нагреве и охлаждении. Исследование влияния термической обработки на структуру и механические свойства углеродистых сталей. Ознакомиться с основными видами термической обработки сталей

8. Защита лабораторных работ(2ч.)[1] Защита лабораторных работ

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Подготовка к лекциям(6ч.)[3,4] Самостоятельное изучение материала по конспектам, литературным источникам и интернет-ресурсам

2. Подготовка к практическим занятиям(6ч.)[3,5,6] Самостоятельное изучение материала по конспектам, литературным источникам и интернет-ресурсам

4. Подготовка к лабораторным работам(12ч.)[1,3] Самостоятельное изучение материала. Оформление отчета по лабораторным работам

5. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[3,4,5,6,7,8,9] Самостоятельное изучение материала по конспектам, литературным источникам и интернет-ресурсам

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. Металловедение и термическая обработка металлов: Пособие по лабораторным работам – 3-е изд-ие, перераб. Под общ. Ред. проф. В.Б. Бутыгина-Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010.- 190с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/metved_posob.pdf

2. Черканов В.В. Диаграммы состояния бинарных систем: Методические указания и варианты заданий к выполнению расчетного задания / АлтГТУ им. И.И.Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 28 с. http://elib.altstu.ru/eum/download/mii/Cherkanov_DiagSost_rz.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Богодухов, С. И. Материаловедение : учебник / С. И. Богодухов, Е. С. Козик. — 2-е изд. — Москва : Машиностроение, 2020. — 504 с. — ISBN 978-5-907104-39-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151079>

4. Сапунов, С. В. Материаловедение : учебное пособие / С. В. Сапунов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1793-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56171>

6.2. Дополнительная литература

5. Гуляев А.П. Металловедение : [учебник для втузов] / А. П. Гуляев. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва : Металлургия, 1986. - 541 с. : ил. - 191 экз.

6. Богодухов, С. И. Курс материаловедения в вопросах и ответах : учебное пособие / С. И. Богодухов, Е. С. Козик, Е. В. Свиденко. — 5-е изд., испр., доп. — Москва : Машиностроение, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-907104-02-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151070>

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

7. http://stu.scask.ru/book_met1.php?id=53

8. <http://steel-snab.ru>

9. https://www.optprommetiz.ru/GOSTI_PDF/gost_380-2005.pdf

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	LibreOffice
2	Windows
3	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 (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
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».