

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.8 «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 (вариативная)**

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 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-4	способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	основные способы изменения структуры и свойств материалов (легирование, модифицирование, термическая, химико-термическая, термомеханическая и другие виды обработки); современные конструкционные материалы и их физико-механические свойства	обоснованно выбирать материалы для конструирования и производства конкретных деталей, узлов машин и агрегатов	основными методами механических испытаний материалов; научными основами выбора материалов и технологий их обработки
ПК-7	способностью систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов	основы сбора информации по теме, её систематизацию и трансформацию в знания; необходимую информацию об основных группах современных материалов, областях их применения и технологиях их получения	обобщать информацию, выявлять и обосновывать цели и задачи для инновационной деятельности; распознавать и анализировать взаимосвязи между составом, строением и свойствами материалов	

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 и естествознание, Химия и материаловедение
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	34	17	51	114	114

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: 2.75 / 99

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	0	34	48	58

Лекционные занятия (17ч.)

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(3ч.)[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 (34ч.)

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] Формирование способности систематизировать и обобщать информацию. 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 алотропическим 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

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

11. Белый чугун(2ч.)[3,5,6] Структура, свойства и назначение белого чугуна.

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

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

14. высокопрочный чугун(2ч.)[3,5,6] Формирование способности обосновывать принятие технического решения. Маркировка, структура, свойства и назначение высокопрочного чугуна. Способы производства высокопрочного чугуна.

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

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

Самостоятельная работа (48ч.)

1. Подготовка к лекциям(17ч.)[3,4,5] Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала по литературным источникам и интернет-ресурсам

2. Подготовка к практическим занятиям(17ч.)[3,5,6] Подготовка к текущим занятиям, самостоятельное изучение материала по литературным источникам и интернет-ресурсам

3. Подготовка к текущему контролю знаний (зачет)(14ч.)[3,4,5,6] Подготовка к зачету, самостоятельное изучение материала по конспектам, литературным источникам и интернет-ресурсам

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3.25 / 117

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
17	17	17	66	56

Лекционные занятия (17ч.)

1. Теоретические основы термической обработки сплавов(3ч.)[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 (17ч.)

- 1. Теоретические основы термической обработки сталей(2ч.)[3,5,6]**
Формирование способности систематизировать и обобщать информацию. 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(3ч.)[3,5,6]** Порошковые материалы. Композиционные материалы. Классификация, технологии получения и обработки.

Лабораторные работы (17ч.)

- 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(3ч.)[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] Формирование способности обосновывать принятие технического решения. Защита лабораторных работ

Самостоятельная работа (66ч.)

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

2. Подготовка к практическим занятиям(4ч.)[3,5,6] Самостоятельное изучение материала по конспектам, литературным источникам и интернет-ресурсам.

3. Выполнение расчетного задания(16ч.)[2,3] Выполнение расчетного задания. Оформление отчета.

4. Подготовка к лабораторным работам(6ч.)[1,3] Самостоятельное изучение материала. Оформление отчета по лабораторным работам.

5. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[3,4,5,6,7,8,9,11,12] 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. Бутыгин В.Б., Степаненко Н.А. Диаграммы фазового равновесия двойных систем. Диаграмма железо - цементит: Уч. пособие. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 83 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Butygin_diagr.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

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

4. Огневой В.Я. Материаловедение. Учебное пособие для подготовки

бакалавров. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. – 144 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoy_materialoved.pdf

6.2. Дополнительная литература

5. Огневой В.Я. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие для подготовки бакалавров. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Издво АлтГТУ, 2016. – 241 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoy_mat_tkm.pdf

6. Огневой В.Я. Сборник тестовых заданий по курсу «Материаловедение. Технология конструкционных материалов»: Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014, с. 165. Прямая ссылка: <http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj-sbtz.pdf>

7. Огневой В. Я. Марки и применение сталей. Справочник/ Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011, 85 с. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/ognevoj_marki.pdf

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

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

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

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

11. files.stroyinf.ru

12. <http://docs.cntd.ru>

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	Windows
2	Microsoft Office
3	LibreOffice
4	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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

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».