

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

**СОГЛАСОВАНО**

И.о. декана ФСТ  
Кустов

С.Л.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.22 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.01  
Технология транспортных процессов**

Направленность (профиль, специализация): **Организация и безопасность движения**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	М.А. Гурьев
Согласовал	Зав. кафедрой «МТиО»	С.Г. Иванов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Н. Токарев

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1	Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности
		ОПК-3.2	Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная и компьютерная графика, Математика, Физика, Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Автомобильные двигатели, Автотранспортные средства, Безопасность автотранспортных средств, Безопасность жизнедеятельности, Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, Детали машин и основы конструирования, Инженерное предпринимательство

## 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: 4 / 144

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	32	32	0	80	71

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 2**

**Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Предмет современного материаловедения и ТКМ. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5]** Основные проблемы и пути развития современного материаловедения и ТКМ. Механические, технологические и эксплуатационные свойства. Деформация и её виды. Современные информационные технологии, используемые при экспериментальных исследованиях в материаловедении. Разрушение и его процесс. Классификация (виды) разрушений, их характерные особенности. Испытания статические, динамические, циклические.

**2. Методы измерения основных механических свойств. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5]** Твёрдость и методы её определения (Бринель, Роквелл, Викерс, Шор). Прочность и пластичность. Показатели прочности и пластичности, определяемые при растяжении. Ударная вязкость, хладноломкость, выносливость, вязкость разрушения и методы их определения.

**3. Металл, металлические сплавы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5]** Кристаллическое строение, кристаллическая решётка, элементарная кристаллическая ячейка, её типы и параметры. Анизотропия и изотропия. Полиморфизм (аллотропия). Диффузия и её процесс.

Определение основных терминов: сплав, компонент, фаза. Общая характеристика строения сплавов: жидкие растворы, твердые растворы, химические соединения, механические смеси, промежуточные фазы.

**4. Диаграмма состояния железо - углерод. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5]** Основные характеристики железа и углерода. Определение стали и чугуна. Основные линии, области, критические и концентрационные точки диаграммы состояния железо - углерод. Феррит, аустенит, цементит, перлит, ледебурит. Влияние углерода на микроструктуру и свойства железоуглеродистых сталей. Свойства фаз. Схемы формирования структур стали в равновесном состоянии.

**5. Основные превращения в стали при нагреве и охлаждении. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5]** Превращение стали при нагреве и охлаждении. Образование аустенита. Рост зерна, оценка величины зерна. Влияние перегрева на свойства. Диаграмма распада аустенита эвтектоидной стали. Продукты распада аустенита: перлит, сорбит, тростит, бейнит, мартенсит.

**6. Технология термической обработки стали. Отжиг и закалка. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5]** Технологические параметры ТО. Виды

отжига и их назначение. Закалка полная и неполная. Выбор температуры и времени выдержки при закалке. Охлаждающие среды. Внутренние напряжения. Способы закалки: непрерывная, прерывистая, ступенчатая, изотермическая.

**7. Технология термической обработки стали. Отпуск. Нормализация. Поверхностное упрочнение. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,5,6]** Виды и назначение отпуска. Структуры, образующиеся при отпуске мартенсита: тростит отпуска, сорбит отпуска, перлит отпуска. Улучшение. Назначение и режимы нормализации. Классификация и маркировка сталей. Закалка ТВЧ (индукционная). Химико-термическая обработка: цементация, азотирование, нитроцементация, борирование: назначение и технология. Комплексное насыщение.

**8. Чугуны. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6]** Основные виды и назначение чугунов. Структура, свойства белых и серых чугунов. Маркировка чугунов Диаграмма состояния железо-графит. Влияние кремния и углерода на процесс графитизации.

**9. Цветные металлы и сплавы, неметаллические материалы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5]** Основные цветные металлы и сплавы, их состав маркировка и свойства. Неметаллические материалы: пластические массы, эластомеры, композиционные материалы.

**10. Metallургическое производство. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6]** Структура металлургического производства. Производство чугуна. Производство стали. Основные этапы процесса выплавки стали. Особенности мартеновского и кислородно-конверторного процесса выплавки стали. Производство стали в электропечах.

**11. Разливка стали. Прокатное производство. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6]** Оборудование для разливки стали. Способы разливки стали: сверху, сифоном, непрерывная. Строение слитков разных способов разливки. Обработка металлов давлением, классификация и основные методы. Влияние ОМД на структуру и свойства металла. Прокатка. Оборудование для прокатки. Продукция прокатного производства.

**12. Обработка металлов давлением {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6]** Схема производственного цикла изготовления деталей машин. Заготовительные методы ОМД: прессование волочение, ковка, объёмная штамповка, листовая штамповка, их операционные схемы, оборудование и инструмент.

**13. Литейное производство. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6]** Сущность получения заготовок литьём. Литьё в песчаные формы, схема технологического процесса, оборудование, приспособления, материалы. Сные виды литья: литьё в кокиль, литьё в оболочковые формы, литьё по выплавляемым моделям, центробежное литьё, литьё под давлением.

**14. Сварочное производство. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6]** Сущность сварки. Классификация способов сварки. Электрическая дуга. Ручная, полуавтоматическая и автоматическая дуговая сварка. Виды сварных швов. Строение сварного шва. Свариваемость стали. Сварочные материалы и

оборудование. Термомеханические виды сварки: стыковая сварка, точечная сварка.

**15. Обработка металлов резанием. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6]** Сущность метода обработки металлов резанием, её место в технологическом процессе. Основные характеристики процесса резания. Схемы основных методов ОМР. Устройство и назначение токарного станка, основные операции, инструмент и приспособления. Геометрия токарного резца, основные типы токарных резцов. Устройство и назначение фрезерного, сверлильного, шлифовального станков, основные операции, инструмент и приспособления.

#### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Механические свойства. {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Прочность, твердость, пластичность, ударная вязкость: методы определения, обозначение и размерности.

**2. Макроскопический метод исследования металлов и сплавов. {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Макроанализ, определение дефектов, ликвация, проба Баумана, изломы и их фрактография.

**3. Структура и свойства сталей в равновесном состоянии. {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Изучение микроструктуры углеродистых сталей в равновесном состоянии, определение марки сталей, установление связи между структурой стали, диаграммой состояния железа - цементит и свойствами сплавов.

**4. Закалка сталей. {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Изучение влияния углерода на твердость стали после закалки.

**5. Отпуск стали. {работа в малых группах} (4ч.)[1]** Изучение влияния температуры отпуска на твердость закалённой стали.

**6. Литьё в песчаную форму. {работа в малых группах} (4ч.)[4]** Исследование процесса литья в песчаную форму.

**7. Специальные виды литья. {работа в малых группах} (4ч.)[3]** Изучение особенностей разработки технологии получения заготовок при литье по выплавляемым моделям. Изготовление разовой восковой модели.

**8. Выбор сварочного оборудования и материалов для заданной технологии получения сварного соединения. {работа в малых группах} (4ч.)[1,6]** Изучение процесса получения сварного соединения методом ручной дуговой сварки. Выбор сварочного электрода для заданного сварного сопряжения в зависимости от толщины свариваемых заготовок.

#### **Самостоятельная работа (80ч.)**

**1. Подготовка к лекционным занятиям. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[2,5,6]** Подготовка к лекционным занятиям.

**2. Подготовка к лабораторным работам. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[1,3,4,6]**

Подготовка к лабораторным работам.

**3. Подготовка к контрольному опросу. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**

Подготовка к контрольному опросу.

**4. Подготовка к экзамену. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**

Подготовка к экзамену.

## **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. Огневой, В.Я. Практическое металловедение: Учебное пособие для подготовки бакалавров/ В.Я.Огневой, В.Б.Бутыгин- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016 - 114 с. - Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj\\_prakt\\_met.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj_prakt_met.pdf)

2. Иванов С.Г., Гурьев М.А. Химико-термическая обработка и защитно-упрочняющие покрытия [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Gurjev\\_CHT\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Gurjev_CHT_mu.pdf)

3. Гурьев М.А., Широков Е.В. Изготовление разовой модели для технологии ЛВМ. Методические рекомендации к выполнению лабораторной работы №3. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020. – 17 с.

Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Gurjev\\_ModLVM\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Gurjev_ModLVM_mu.pdf)

4. В.В. Свищенко, Е.В. Широков, В.А. Красичков. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». Часть 2. «Технология конструкционных материалов» /Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Кафедра МТиО, 2018.– 28 с. Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Svishenko\\_MatTKMLabs\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Svishenko_MatTKMLabs_mu.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

5. Огневой В.Я. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие для подготовки бакалавров. Алт. гос. техн. ун-т им. И.И.Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. – 241 с.

Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj\\_mat\\_tkm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj_mat_tkm.pdf)

## 6.2. Дополнительная литература

6. Ю.А. Кряжев, Г.Е. Левшин, Г.А. Мустафин, В.Я. Огневой, В.В. Свищенко, А.В. Собачкин, В.В. Собачкин, В.И. Яковлев.- Технология конструкционных материалов: Учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений, обучающихся по машиностроительным направлениям - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2015.- 130 с.: ил. - Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev\\_tkm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Kryazhev_tkm.pdf)

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

7. [elib.altstu.ru](http://elib.altstu.ru)

8. <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	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 ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
3	Научные ресурсы в открытом доступе ( <a href="http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi">http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi</a> )

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
4	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> )
5	Росстандарт ( <a href="http://www.standard.gost.ru/wps/portal/">http://www.standard.gost.ru/wps/portal/</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 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».