

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.О.22 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.03.03  
Эксплуатация транспортно–технологических машин и комплексов**

Направленность (профиль, специализация): **Автомобили и автомобильное хозяйство**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **заочная**

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

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 общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2	Применяет естественнонаучные и/или общетехнические 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.	Химия
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования

## 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	
заочная	8	12	0	124	25

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

**Форма обучения: заочная**

**Семестр: 3**

### **Лекционные занятия (8ч.)**

- 1. Экспериментальные измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности. Свойства материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5]** Предмет материаловедения и ТКМ. Современные информационные технологии, используемые при экспериментальных исследованиях в материаловедении. Механические, технологические и эксплуатационные свойства. Деформация и её виды. Разрушение и его процесс. Классификация (виды) разрушений, их характерные особенности. Испытания статические, динамические, циклические. Фрактография изломов.
- 2. Измерение основных механических свойств, обработка и представление экспериментальных данных {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,5]** Твёрдость и методы её определения. Метод: Бринелля, Роквелла, Виккерса. Склерометрия. Прочность и пластичность. Показатели прочности и пластичности, определяемые при растяжении. Ударная вязкость, хладноломкость, выносливость, вязкость разрушения и методы их определения.
- 3. Общетеоретические знания для решения задач профессиональной деятельности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,9]** Металл? Металлический тип связи. Кристаллическое строение, кристаллическая решётка, элементарная кристаллическая ячейка, её типы и параметры. Анизотропия и изотропия. Полиморфизм (аллотропия). Диффузия и её процесс.
- 4. Естественнонаучные знания для решения задач профессиональной деятельности {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,8,9]** Превращение фазовое, не фазовое; диффузионное, бездиффузионное. Кристаллизация и зерно. Перекристаллизация. Термодинамический стимул превращения. Критическая точка. Свободная энергия. Кинетика превращения, его основные параметры.

### **Лабораторные работы (12ч.)**

- 1. Определение механических свойств {работа в малых группах} (4ч.)[2,3]** Целью работы является измерение, обработка и представление показателей основных механических свойств металлов: твердости; прочности; пластичности, ударной вязкости.
- 2. Диаграмма Fe-C. Микроструктура стали в равновесном состоянии {работа в малых группах} (4ч.)[2,3]** Целью работы является определение влияния содержания углерода на микроструктуру и твёрдость стали в равновесном состоянии, на основе наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных.
- 3. Закалка. Влияние содержания углерода на твёрдость стали после закалки**

**{работа в малых группах} (4ч.)[2,3]** Целью работы является определение влияния углерода на твёрдость стали после закалки, на основе наблюдения, обработки и представления экспериментальных данных.

### **Самостоятельная работа (124ч.)**

**1. Строение чистых металлов и сплавов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (7ч.)[5,8,9]** Строение и структура. Макроструктура, микроструктура, субструктура. Фаза. Простые и сложные структурные составляющие. Металлографическое исследование. Шлиф. Металлографический микроскоп. Строение чистых металлов (железа). Сплав. Типы кристаллов в сплаве. Особенности строения сплавов.

**2. Диаграмма состояния железо - углерод {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (7ч.)[5,8,9]** Диаграммы состояния. Сталь. Основные линии, области, критические и концентрационные точки диаграммы состояния железо - углерод. Аустенит, феррит, цементит, перлит, ледебурит. Влияние углерода на микроструктуру и свойства железоуглеродистых сталей. Правило фаз и отрезков. Схемы формирования структур стали в равновесном состоянии.

**3. Основные превращения в стали при нагреве и охлаждении {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,8,9]** Образование аустенита при нагреве. Рост зерна, оценка величины зерна. Окалина и обезуглероживание, борьба с ними. Влияние перегрева на свойства. Диаграмма распада аустенита стали У8. Продукты распада аустенита: перлит, сорбит, тростит, бейнит, мартенсит. Критическая скорость закалки.

**4. Отжиг и закалка {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,8,9]** Технологические параметры ТО. Виды отжига, их назначение и режимы. Закалка полная и неполная. Выбор температуры и времени выдержки при закалке. Охлаждающие среды. Внутренние напряжения. Способы закалки: непрерывная, прерывистая, ступенчатая, изотермическая.

**5. Отпуск. Нормализация. Основные марки сталей. Поверхностное упрочнение {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,8,9]** Виды и назначение отпуска. Структуры, образующиеся при отпуске мартенсита: тростит отпуска, сорбит отпуска, перлит отпуска. Улучшение. Назначение и режимы нормализации. Классификация и маркировка сталей применяемых в автомобилестроении. Закалка ТВЧ (индукционная). Химико-термическая обработка и её основные виды.

**6. Чугуны, цветные металлы и сплавы, неметаллические материалы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[5,8,9]** Чугуны, применяемые в автомобилестроении: серый, ковкий, высокопрочный, их структура, свойства и маркировка. Основные

цветные металлы и сплавы, их состав маркировка и свойства. Неметаллические материалы: пластические массы, эластомеры, композиционные материалы.

**7. Metallurgical production {with elements of electronic learning and distance educational technologies} (6ch.) [5,6,8,9]** Структура металлургического производства. Производство чугуна. Производство стали. Основные этапы процесса выплавки стали. Особенности мартеновского, кислородно-конверторного и электродугового процесса выплавки стали.

**8. Casting of steel. Rolling production {with elements of electronic learning and distance educational technologies} (6ch.) [5,6,8,9]** Оборудование для разлива стали. Способы разлива стали: сверху, сифоном, непрерывная разливка. Строение слитков разных способов разлива. Обработка металлов давлением, классификация и основные методы. Влияние ОМД на структуру и свойства металла. Прокатка. Оборудование для прокатки. Продукция прокатного производства.

**9. Obtaining of forgings. Processing of metals by pressure {with elements of electronic learning and distance educational technologies} (6ch.) [4,5,6,8,9]** Схема производственного цикла изготовления деталей машин. Заготовительные методы ОМД: прессование, волочение, ковка, объёмная штамповка, листовая штамповка, их операционные схемы, оборудование и инструмент.

**10. Foundry production {with elements of electronic learning and distance educational technologies} (6ch.) [4,5,6,8,9]** Сущность получения заготовок литьём. Литьё в песчаные формы, схема технологического процесса, оборудование, приспособления, материалы. Специальные виды литья: литьё в кокиль, литьё в оболочковые формы, литьё по выплавляемым моделям, центробежное литьё, литьё под давлением.

**11. Welding production {with elements of electronic learning and distance educational technologies} (6ch.) [5,6,8,9]** 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.

**12. Processing of metals by cutting {with elements of electronic learning and distance educational technologies} (6ch.) [4,5,6,8,9]** 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.

**13. Influence of annealing temperature on hardness, impact toughness and structure of quenched steel 45 {with elements of electronic learning and distance educational technologies} (3ch.) [2,7]** Изучить влияния

температуры отпуска на твёрдость закалённой стали по методическим указаниям к лабораторной работе №4.

**14. Исследование влияния состава стали и режима термической обработки на теплостойкость {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[2,7]** Изучить по методическим указаниям к лабораторной работе №5 влияния вольфрама, молибдена и температуры закалки на теплостойкость стали.

**15. Исследование влияния зазора на качество вырубки {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[4,6]** Изучить по методическим указаниям к лабораторной работе №6 влияние величины зазора между матрицей и пуансоном при вырубке на качество поверхности среза, усилие деформирования и съема.

**16. Схемы резания. Токарный станок. Литьё в песчаную форму. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[4,6]** Изучить по методическим указаниям к лабораторной работе №7 основные схемы обработки резанием, устройство и работу токарного станка. Изучить по методическим указаниям к лабораторной работе №5 влияния вольфрама, молибдена и температуры закалки на теплостойкость стали.

**17. Выполнение контрольной работы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (25ч.)[1,5,7]** Выполняется контрольная работа в соответствии со - Степаненко Н.А. Материаловедение: Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников машиностроительных специальностей /Н. А. Степаненко.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012 - 63 с. – Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mitom/Stepanenko\\_mved.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mitom/Stepanenko_mved.pdf) , свободный

**18. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (9ч.)[5,6,8,9]** 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. Степаненко. Н.А. Материаловедение: Методические указания и контрольные задания для студентов-заочников машиностроительных специальностей /Н. А. Степаненко.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2012 - 63 с. – Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mitom/Stepanenko\\_mved.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mitom/Stepanenko_mved.pdf)

2. Огневой В.Я. Лабораторный практикум по материаловедению. Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине "Материаловедение" и "Материаловедение. Технология конструкционных

материалов" - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018.-69 с. - Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj-lpm.pdf>

3. Свищенко, В.В. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». Часть 1. «Материаловедение» / В.В. Свищенко; Алт. Гос. Техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Изд.-во АлтГТУ, 2019. – 11 с. (5 эаз.).

4. В.В. Свищенко, Е.В. Широков, В.А. Красичков. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Материаловедение. Технология конструкционных материалов». Для студентов, обучающихся по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». 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. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016 -214 с. – Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoy\\_mat\\_tkm.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoy_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. Огневой В.Я. Марки и применение сталей: Справочник. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2011. - 85 с. Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/ognevoj\\_marki.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/ognevoj_marki.pdf)

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

8. Курс лекций: Материаловедение [repo.ssau.ru/bitstream...po...TKM...](http://repo.ssau.ru/bitstream...po...TKM...) Материаловедение.pdf

9. [baumanka.pashinin.com/IU2...](http://baumanka.pashinin.com/IU2...) Материаловедение/Лекции... Технология конструкционных материалов и материаловедение

## **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.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	«Базовые нормативные документы» ООО «Группа компаний Кодекс», программные продукты «Кодекс» и «Техэксперт» ( <a href="https://kodeks.ru">https://kodeks.ru</a> )
2	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> )
3	Единая база ГОСТов Российской Федерации ( <a href="http://gostexpert.ru/">http://gostexpert.ru/</a> )
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**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».