

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.Б.1918 «Материаловедение наземных транспортно-технологических средств»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.05.01**

**Наземные транспортно-технологические средства**

Направленность (профиль, специализация): **Технические средства агропромышленного комплекса**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	Г.А. Околович
Согласовал	Зав. кафедрой «МТиО»	С.Г. Иванов
	руководитель направленности (профиля) программы	С.Ф. Сороченко

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 к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности	истоки современных научных гипотез и теорий, их развитие по мере накопления знаний; основные закономерности явлений природы и их следствия, свойства и строение материи, законы ее движения;	создавать и анализировать теоретические модели явлений природы, выделять в том или ином явлении главное; моделировать возникающие в практической ситуации заданной степени сложности, давать их количественное описание и анализировать получающиеся решения; самостоятельно решать поставленные задачи, работать с литературой различной степени сложности.	навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента.
ПК-5	способностью разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	технологии, применяемые при производстве, модернизации и ремонте наземных транспортно-технологических средств	проводить анализ вариантов, прогнозировать последствия, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности при решении проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств	методами поиска при решении многокритериальных задач проблем производства, модернизации и ремонта наземных транспортно-технологических средств
ПСК-3.6	способностью разрабатывать конкретные конструктивные варианты технических средств АПК, решения	конструкции технических средств АПК; методы разработки конкретных	разрабатывать конкретные конструктивные варианты технических	методами разработки конкретных конструктивных вариантов технических средств

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
	проблем производства, их модернизации и ремонта, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	конструктивные варианты технических средств АПК, решения проблем производства, их модернизации и ремонта, методы анализа конструктивных вариантов, методы прогнозирования последствий, методы поиска компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности	средств АПК, решения проблем производства, их модернизации и ремонта, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности	АПК, решения проблем производства, их модернизации и ремонта; методами анализа конструктивных вариантов; методами прогнозирования последствий; методами поиска компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Сопротивление материалов, Физика, 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, Конструирование транспортирующих устройств, Конструирование транспортирующих устройств, Конструкционные и защитно-отделочные материалы, Надежность механических систем, Обеспечение прочностных характеристик машин для агропромышленного комплекса, Ремонт и утилизация технических средств агропромышленного комплекса

## 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: 5 / 180

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	17	34	0	129	64

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

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

**Лекционные занятия (17ч.)**

**1. Предмет материаловедения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Цели, задачи и структура дисциплины. Основные свойства конструкционных материалов. Механические, технологические и эксплуатационные свойства. Деформация? Упругая и пластическая деформации. Разрушение? Процесс разрушения. Классификация (виды) разрушения: начальное, полное; вязкое, хрупкое; усталостное. Способы определение основных механических свойств. Испытания статические, динамические, циклические. Твёрдость и методы её определения. Прочность и пластичность, методы их определения. Показатели прочности и пластичности, определяемые при растяжении. Ударная вязкость, хладноломкость, выносливость, вязкость разрушения, их определение

**2. Основные понятия из теории металловедения {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Металл? Поликристаллическое строение, кристаллическая решётка, элементарная кристаллическая ячейка и её параметры. Металлический тип связи. Типы кристаллических решеток. Анизотропия и изотропия свойств. Полиморфизм (аллотропия). Диффузия. Превращения в металлах: кристаллизация, зерно, перекристаллизация: фазовая, нефазовая, диффузионная, бездиффузионная. Термодинамический стимул превращения, критическая точка. Кинетика диффузионного превращения. Строение – структура. Макроструктура, микроструктура, субструктура. Фаза. Простые и сложные структурные составляющие. Металлографическое исследование микроструктуры

**3. Строение «чистых» металлов (железа) {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Металлический сплав? Строение металлических сплавов. Структурные составляющие сплавов: твёрдый раствор, механическая смесь, химическое соединение. Сталь? Микроструктура стали. Фазы и простые структурные составляющие стали: аустенит, феррит, цементит (карбид), мартенсит. Сложные структурные составляющие стали: пластинчатые и зернистые перлит, сорбит, тростит; бейнит. Диаграмма состояния? Критические

точки? Кривые нагрева и охлаждения? Основные типы диаграмм. Правило фаз и отрезков. Диаграмма состояния железо – цементит. Стальной угол диаграммы. Линии и области диаграммы. Критические точки  $A_1$ ,  $A_3$ ,  $A_c$ . Влияние углерода на фазовый состав структуру и свойства стали

**4. Диаграммы состояния {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Схемы формирования структуры доэвтектоидных, эвтектоидных и заэвтектоидных сталей в равновесном состоянии при охлаждении и нагреве. Чугунный угол диаграммы состояния железо – цементит. Линии и области диаграммы. Схемы формирования структуры доэвтектических, эвтектических и заэвтектических чугунов в равновесном состоянии при охлаждении и нагреве. Основные превращения в стали. Образование аустенита при нагреве и изменение размеров зерна. Оценка величины зерна. Влияние зерна на механические свойства. Окалина и обезуглероживание, борьба с ними. Перегрев. Оборудование для нагрева. Контроль температуры нагрева

**5. Превращения при нагреве и охлаждении стали {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Распад аустенита при охлаждении. Изотермическая диаграмма распада аустенита стали У8. Перлитное, промежуточное и мартенситное превращения. Критическая скорость закалки. Влияние состава на тип диаграммы распада аустенита. Технология термической обработки стали. Технологические параметры ТО. Основные операции ТО. Виды отжига и их назначение. Структурные превращения в процессе отжига. Режимы гомогенизационного, рекристаллизационного, полного, неполного, непрерывного, изотермического отжигов

**6. Технология термической обработки стали {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Закалка и её назначение. Закаливаемость, прокаливаемость, Выбор температуры закалки, времени нагрева и выдержки. Внутренние напряжения. Охлаждающие среды. Способы закалки: прерывистая, ступенчатая, изотермическая. Структурные превращения при закалке. Отпуск стали. Виды отпуска: низкий, средний, высокий. Схема структурных превращений при отпуске. Влияние отпуска на свойства.

Местная закалка. Нормализация и её назначение. Методы поверхностного упрочнения. Наклёп. Закалка ТВЧ. Химико-термическая обработка, её виды. Технологические особенности цементации, азотирования, нитроцементации, цианирования, алитирования, хромирования, силицирования, борирования

**7. Классификация и назначение сталей {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4,5]** Общая классификация углеродистых сталей. Конструкционные углеродистые стали обыкновенного качества и качественные, назначение, маркировка, особенности термической обработки. Углеродистые инструментальные стали для режущего, штампового, измерительного инструмента, маркировка, особенности термической обработки. Цели легирования стали. Основные легирующие компоненты. Классификация, назначение маркировка и особенности термической обработки конструкционных легированных сталей. Классификация, назначение маркировка и особенности термической обработки инструментальных легированных сталей

**8. Чугуны, цветные металлы, неметаллические материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[3,4,5]** Марки чугуна применяемые в машиностроении. Основные неметаллические материалы применяемые в машиностроении: пластические массы, эластомеры, композиционные материалы, ситаллы, керамические материалы. Особенности строения, свойства, назначение, маркировка

#### **Лабораторные работы (34ч.)**

**1. Основные механические характеристики машиностроительных материалов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]** Изучаются методы определения твердость, характеристик прочности, пластичности и ударной вязкости

**2. Макроскопический метод исследования металлов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]** Изучается макроструктуры изломов образцов с различным видом разрушения

**3. Диаграммы Fe – C и структура железоуглеродистых сплавов {работа в малых группах} (6ч.)[1,6]** Изучается микроструктура образцов железоуглеродистых сплавов с содержанием углерода 0,1%; 0,4%; 0,8%; 1,6%; 2,5%; 4,3%; 5,0%. Определяются схемы формирования структур и изменение фазового состава при нагреве и охлаждении

**4. Изучение зависимости между химическим составом, структурой и свойствами чугунов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6]** Целью работы является изучение влияния состава на микроструктуру и свойства чугунов.

**5. Закалка. Влияние содержания углерода на твёрдость стали после закалки {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,6]** Целью работы является изучение влияния углерода на твёрдость стали после закалки

**6. Влияние температуры отпуска на твёрдость, ударную вязкость и структуру закалённой стали 45 {работа в малых группах} (6ч.)[1,2,6]** Целью работы является изучение влияния температуры отпуска на твёрдость закалённой стали

**7. Исследование влияния состава стали и режима термической обработки на теплостойкость {работа в малых группах} (6ч.)[1,2,6]** Целью работы является экспериментальное определение влияния вольфрама, молибдена и температуры закалки на теплостойкость стали

#### **Самостоятельная работа (129ч.)**

**1. Подготовка к лабораторным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (68ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9]** Подготовка к выполнению, оформлению и защите лабораторных работ

**2. Подготовка к проведению текущего контроля {с элементами электронного**

**обучения и дистанционных образовательных технологий} (10ч.)[3,4,5,6,7,8,9]**

Подготовка в контрольных опросах перед аттестациями

**3. Подготовка к экзамену {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (51ч.)[3,4,5,6,7,8,9]** 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. 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>, свободный

2. Практикум по материаловедению. (Методические рекомендации к выполнению практических занятий по дисциплине «Материаловедение») Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016- Режим доступа: [http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj\\_mat\\_prakt.pdf](http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj_mat_prakt.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Огневой, В.Я. Основы материаловедения: Учебное пособие для подготовки бакалавров /В. Я. Огневой, В. Б. Бутыгин.- Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2014 -114 с. – Режим доступа: <http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Ognevoj-osnmat.pdf>

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Троицкий, Б.С. Материаловедение: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Б.С. Троицкий, А.Л. Майтаков. — Электрон. дан. — Кемерово : КемТИПП, 2015. — 379 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/72026> — Загл. с экрана.

5. Галимов, Э.Р. Материаловедение для транспортного машиностроения. [Электронный ресурс] / Э.Р. Галимов, Л.В. Тарасенко, М.В. Унчикова, А.Л. Абдуллин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/30195> — Загл. с экрана.

6. Богодухов, С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах. [Электронный ресурс] / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2014. — 352 с. — Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/book/63212> — Загл. с экрана.

7. Сапунов, С.В. Материаловедение. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56171> — Загл. с экрана.

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

8. e.lanbook.com

9. elib.altstu.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.

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

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
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
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
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».