

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Составитель:

АНО ПО «БИТ»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.03 Материаловедение»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.03 Материаловедение» является обязательной частью общепрофессионального цикла ОП в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.5	распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;
	подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;	классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;
ПК 2.5	выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;	основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;
	определять твердость металлов;	особенности старения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования;
ОК 3.5	определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;	виды обработки металлов и сплавов;
	подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей	сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием;
ОК 01	распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду,	основы термообработки металлов;

	происхождению, свойствам;	
	подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;	виды износа деталей и узлов;
		особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;
		свойства смазочных и абразивных материалов;
		классификацию и способы получения композиционных материалов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	74
в т.ч. в форме практической подготовки	-
в т. ч.:	
теоретическое обучение	12
практические занятия	60
Самостоятельная работа	
Промежуточная аттестация	

Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов
Раздел I. Структура и свойства материалов		
Тема 1.1. Введение	Содержание учебного материала	2
	Определение материаловедения как науки. Роль металлов и других материалов в развитии человечества. Вклад русских и зарубежных ученых в становлении и развитии науки о материалах. Роль материаловедения в развитии машиностроения.	
Тема 1.2. Строение металлов.	Содержание учебного материала	2
	Металлы в периодической системе Менделеева. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов. Построение кривых охлаждения. Полиморфизм. Анизотропия свойств металлов.	
Тема 1.3. Свойства металлов.	Содержание учебного материала	2
	Основные свойства металлов. Физические свойства металлов, химические свойства металлов. Технологические свойства: жидкотекучесть, усадка, свариваемость, обрабатываемость давлением, обрабатываемость резанием.	
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Изучить технологические свойства металлов. Подготовка доклада, сообщения, презентации по теме: «Связь между составом, строением и свойствами сплавов»	
Тема 1.4. Механические свойства металлов.	Содержание учебного материала	2

	Механические свойства металлов. Твердость, пластичность, упругость, прочность, износостойкость, ползучесть, выносливость. Статистические и динамические испытания металлов и сплавов.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2
	Решение задач по определению параметров образцов для испытания на растяжение, определение твердости металлов.	
Тема 1.5.	Содержание учебного материала	4
Структура металлов и металлических сплавов, методы их исследования.	Понятие о структуре. Масштаб структуры: макро, микро. Кристаллическая структура. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Виды дефектов. Макроанализ, микроанализ, рентгеноструктурный анализ, термический анализ.	
Тема 1.6.	Содержание учебного материала	4
Методы исследования структуры материалов.	Термодинамические условия протекания кристаллизации. Понятие о зерне, границе зерен. Влияние степени переохлаждения на величину зерна. Первичная и вторичная кристаллизация. Типы сплавов. Понятия: фаза, структурная составляющая. Диаграммы 1, 2, 3 рода (без растворимости компонентов, с неограниченной растворимостью, эвтектического типа с ограниченной растворимостью). Связь между диаграммами состояния и свойствами.	
Тема 2.1.	Содержание учебного материала	2
Металлургическое производство чугуна и сталей.	Производство чугуна. Основные виды рудного сырья. Обогащение руды. Топливо, флюсы, огнеупорные материалы. Выплавка чугуна в доменной печи. Ферросплавы. Литейный чугун, переплавный чугун. Производство стали. Мартеновские, индукционные, плазменно-дуговые печи, конверторные.	
Тема 2.2.	Содержание учебного материала	2

Диаграмма железо-углерод.	Роль диаграммы в науке о металлах. Практическое назначение. Фазовые и структурные составляющие. Изменение фазового состава при нагреве и охлаждении. Построение кривой охлаждения железа. Классификация сталей по структуре.	
	Самостоятельная работа обучающихся	
	Изучить классификацию видов сталей по разным параметрам. Уметь читать диаграммы и знать их практическое назначение.	2
Тема 3.1. Виды, назначение, физический механизм термической обработки сталей.	Содержание учебного материала	2
	Классификация видов термической обработки сталей: предварительная и окончательная термическая обработка, собственно термическая обработка, химико-термическая обработка. Этапы термической обработки сталей.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	
	Определение видов термообработки для различных материалов и выявление влияния режимов термообработки на структуру и свойства стали	2
Тема 3.1. Виды, назначение, физический механизм термической обработки сталей.	Содержание учебного материала	2
	Классификация видов термической обработки сталей: предварительная и окончательная термическая обработка, собственно термическая обработка, химико-термическая обработка. Этапы термической обработки сталей.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2
	Определение видов термообработки для различных материалов и выявление влияния режимов термообработки на структуру и свойства стали	
Тема 3.2.	Содержание учебного материала	2

Предварительная термическая обработка.	Предварительная термическая обработка стали. Отжиг 1 рода: гомогенизационный, рекристаллизационный, отжиг для снятия внутренних напряжений. Отжиг 2	
	рода: полный, неполный, нормализация. Влияние величины зерна на свойства стали.. Структура и свойства продуктов распада аустенита.	
Тема 3.3	Содержание учебного материала	2
Окончательная термическая обработка стали.	Окончательная термическая обработка сталей. Структурные превращения сталей при закалке. Мартенсит – его строение и свойства. Критическая скорость закалки. Закалка полная и неполная. Превращения закаленной стали при нагреве. Отпуск стали: низкий, средний, высокий. Влияние температуры отпуска на свойства стали.	
Тема 3.4.	Содержание учебного материала	2
Технология термической обработки стали.	Выбор температуры нагрева под термическую обработку для доэвтектоидных, заэвтектоидных и эвтектоидных сталей. Условия нагрева. Определение времени выдержки. Охлаждающие среды. Закаливаемость и прокаливаемость сталей. Виды от- пуска. Улучшение. Закалка токами высокой частоты (ТВЧ).	
Тема 3.5.	Содержание учебного материала	2
Химико-термическая обработка сталей.	Физические основы химико-термической обработки. Назначение и виды цементации. Стали для цементации. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Термическая обработка после цементации и свойства цементованных деталей. Нитроцементация стали, режимы и области использования. Азотирование стали. Строение азотированного слоя. Стали для азотирования. Свойства азотированного слоя. Цианирование. Диффузионная металлизация.	
Тема 4.1.	Содержание учебного материала	2

Классификация, маркировка, основные свойства углеродистых.	Классификация сталей по содержанию углерода: стали низко, средне и высокоуглеродистые. Классификация сталей по качеству. Влияние углерода и примесей на свойства сталей. Классификация сталей по назначению. Углеродистые конструкционные стали. Углеродистые инструментальные стали.	
Тема 4.2. Легированные стали, маркировка, виды.	Содержание учебного материала	2
	Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Маркировка легированных сталей. Цементуемые стали, их основные марки, назначение и виды термической обработки. Конструкционные коррозионностойкие и жаростойкие стали и сплавы. Виды коррозии. Основные принципы создания коррозионно-стойких сталей. Не-ржавеющие стали ферритного, аустенитного, мартенситного класса. Стали для криогенной техники. Жаропрочные стали. Критерии жаропрочности: предел длительной прочности. Области применения жаропрочных сталей.	
Тема 4.3. Инструментальные легированные стали и сплавы	Содержание учебного материала	2
	Основные требования, предъявляемые к инструментальным сталям. Классификация инструментальных сталей. Стали для режущего инструмента. Понятие теплостойкости. Стали пониженной и повышенной прокаливаемости. Быстрорежущие стали. Основные марки. Термическая обработка быстрорежущих сталей. Стали для измерительного инструмента.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2
	Изучение микроструктуры и свойств инструментальных сплавов	
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Подготовить сообщение по теме: «Новейшие инструментальные материалы»	
Тема 5.1.	Содержание учебного материала	4

Алюминий и его спла- вы.	Свойства алюминия. Легирующие элементы. Классификация алюминиевых сплавов: литейные и деформируемые, упрочняемые и неупрочняемые термической об- работкой. Силумины: влияние структуры на их свойства, модифицирование. Де- формируемые сплавы: маркировка, структура, свойства, области применения, особенности упрочняющей термической обработки алюминиевых сплавов.	
Тема 5.2.Медь и ее сплавы	Содержание учебного материала	4
	Свойства меди. Применение меди. Латуни, их свойства, маркировка и применение. Бронзы. Деформируемые и литейные бронзы. Оловянистые, алюминидные, кремнистые, бериллиевые сплавы. Состав, марки, области применения. Медно-никелевые сплавы: мельхиоры, нейзельберы, кундали.	
Тема 5.3.Магний и титан, их сплавы.	Содержание учебного материала	2
	Свойства титана, взаимодействие титана с легирующими элементами. Влияние легирующих элементов и примесей на свойства сплавов титана. Классификация сплавов по структуре. Маркировка, термическая обработка титановых сплавов и области их применения. Свойства магния. Взаимодействие магния с легирующими элементами и их влияние на свойства сплавов. Термическая обработка сплавов магния. Ли- тейные и деформируемые сплавы, области применения.	
Тема 5.4. Коррозия ме- таллов и сплавов.	Содержание учебного материала	2
	Виды коррозии металлов: местная, игольчатая, межкристаллитная, коррозия атмосферная, газовая, влажная. Способы борьбы с коррозией: легирование, химико- термическая обработка металла,	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2
	Методы защиты металлов и сплавов от коррозии.	

	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Выполнение реферата по сплавам с особыми свойствами, меры борьбы с коррозией	
Тема 6.1. Общие сведения о неметаллических материалах	Содержание учебного материала	2
	Основные группы неметаллических материалов: природные, искусственные, синтетические. Особенности их свойств. Области применения неметаллических материалов в технике.	
Тема 6.2. Полимерные материалы	Содержание учебного материала	2
	Молекулярная структура, классификация полимерных материалов, их термомеханические свойства. Термопласты, их физическое состояние в зависимости от температуры. Области применения, влияние внешних факторов на характеристики термoplastов. Термореактивные полимеры, их характеристики.	
Тема 6.3. Стекла	Содержание учебного материала	2
	Неорганические стекла, их виды и термическая обработка, области применения. Органические стекла, их преимущества и недостатки, области использования. Ситаллы	
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	подготовить сообщение на тему: «Состав и общие свойства стекла. Ситаллы: структура, применение»	
Тема 6.4. Керамические материалы	Содержание учебного материала	2
	Получение керамических материалов, их состав, достоинства и недостатки. Способы борьбы с хрупкостью. Классификация керамических материалов. Область применения керамических материалов при работе с нефтепродуктами.	
Тема 6.5. Резины	Содержание учебного материала	2

	Механические свойства резины, влияние температуры на механические свойства. Состав резины: вулканизирующие вещества, наполнители, пластификаторы, проти- востарители, красители. Разновидности каучуков: натуральный, бутадиеновый, изопреновый, хлоропреновый, синтетический.	
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	Описание области применения марок пластмасс, клеев, красителей, резин.	
Тема 6.6. Композиционные материалы	Содержание учебного материала	4
	Принципы получения композиционных материалов. Требования к матрицам и упрочнителям. Типы упрочнителей: дисперсные частицы, волокна. Композиты с полимерной и металлической матрицами, их преимущества и недостатки. Области применения. Основные виды КМ: стеклопластики, углепластики, боропластики.	
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4
	Определение строения и свойств композитных материалов	
	Самостоятельная работа обучающихся	2
	подготовить сообщение по теме: «Основные перспективы развития композиционных материалов»	
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	2
Всего:		74

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения: кабинета или лаборатории «Материаловедение».

оснащенный оборудованием:

посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; комплект учебно-наглядных пособий.

Оборудование лаборатории «Материаловедение»:

микроскоп металлографический; стационарный твердомер; комплект образцов

металлических и неметаллических материалов, микрошлифы углеродистых и легированных сталей, чугунов,

алюминиевых, медных,

титановых сплавов,

композиционных материалов для изучения их микроструктуры. Технические средства обучения:

компьютер с лицензионным программным обеспечением; мультимедиапроектор;

экран.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

Адашкин, А. М. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / А.М. Адашкин, В.М. Зуев. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 335 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-756-5.

Земсков, Ю. П. Материаловедение / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. — ISBN 978-5-507-44226-3.

Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адашкин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1.

Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5.

Сапунов, С. В. Материаловедение / С. В. Сапунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-44886-9.

Стуканов, В. А. Материаловедение : учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0711-5.

3.2.2. Основные электронные издания

Адаскин, А. М. Материаловедение и технология материалов : учебное пособие / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 335 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-756-5.

Земсков, Ю. П. Материаловедение / Ю. П. Земсков, Е. В. Асмолова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 228 с. — ISBN 978-5-507-44226-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/217394> (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 258 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08154-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516851> (дата обращения: 13.06.2023).

Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 2 : учебник для среднего профессионального образования / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08156-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/516853> (дата обращения: 13.06.2023).

Сапунов, С. В. Материаловедение / С. В. Сапунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-507-44886-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/248963> (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Стуканов, В. А. Материаловедение : учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0711-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1911145> (дата обращения: 13.06.2023). — Режим доступа: по подписке.

3.2.3. Дополнительные источники

Арзамасов, Б.Н. Материаловедение: Учебник для вузов[Текст] / Б.Н. Арзамасов, В.И. Макарова, Г.Г. Мухин и др.; Под общ. ред. Б.Н. Арзамасова, Г.Г. Мухина. – 8-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 648 с. – ISBN 978-5-7038-1860-2.

Комаров, О.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов : [учебник для технических специальностей вузов] [Текст] / О.С. Комаров, В.Н. Ковалевский, Л.Ф. Керженцева и др. ; под общ. ред. О.С. Комарова . - 3-е изд., испр. и доп.. - Минск : Новое знание, 2009. - 670 с. : ил. (Техническое образование). – ISBN 978-985-475-355-3.

Кушнер, В.С. Материаловедение: Учебник для студ.вузов[Текст]/ В.С. Кушнер, А.С. Верещака, А.Г. Схиртладзе и др.; под ред. В.С. Кушнера. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2008. – 232 с.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов; классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве; основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства; особенности старения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования; виды обработки металлов и сплавов; сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и резанием; основы термообработки металлов; способы защиты металлов от коррозии; требования к качеству обработки деталей; виды износа деталей и узлов; особенности строения, назначения и свойства различных групп	Перечислены все свойства машиностроительных материалов и указано правильное их строение Метод оценки свойств машиностроительных материалов выбран в соответствии с поставленной задачей Область применения материалов соответствует техническим условиям материалов Классификация и маркировка соответствуют ГОСТу на использование материалов Перечислены все основные методы защиты от коррозии и дана их краткая характеристика Соответствие способа обработки назначению материала	практические работы, самостоятельная работа, тестовый контроль, дифференцированный зачет

неметаллических материалов; свойства смазочных и абразивных материалов; классификацию и способы получения композиционных материалов.		
Умения: распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов; определять твердость металлов; определять режимы отжига, закалки и отпуска стали; подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей	Выбор материала проведен в соответствии со свойствами материалов и поставленными задачами. Выбор способов соединений проведен в соответствии с заданием. Выбор метода обработки детали соответствует типу и свойствам материала.	тестирования практической работы контрольной работы устный опрос