


**КИРСАНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ –  
ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор Кирсановского АТК – филиала  
МГТУ ГА

 /А.Е. Пунт/  
« 28 » 06 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

Кирсанов 2024 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 25.02.08 «Эксплуатация беспилотных авиационных систем», утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 9 января 2023 года № 2, (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 февраля 2023 года, регистрационный № 72345).

**Организация-разработчик:** Кирсановский авиационный технический колледж - филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации.

**Разработчик:** преподаватель О.В. Зорина

**Редактор:** заведующий отделением С.А. Колычев

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ .....	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.	12

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

## 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 25.02.08 Эксплуатация беспилотных авиационных систем.

Программа может быть использована в дополнительном специальном образовании (в программах повышения квалификации и переподготовки) и профессиональной подготовки работников в области транспорта.

**1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** программа является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы.

## 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- 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 твёрдость металлов
- определять режимы закалки и отпуска стали;
- выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий машиностроения;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием) для изготовления различных деталей.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- 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 строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и ст
- виды обработки металлов и сплавов;
- основы термообработки металлов;
- способы защиты металлов от коррозии;
- виды износа деталей и узлов;
- особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;
- методы оценки и основные свойства машиностроительных материалов;
- физико-химические основы процессов, происходящих в металлах и сплавах при различных воздействиях.

В результате освоения программы выпускник должен обладать следующими общими компетенциями, включающими в себя способность:

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

**ОК 02.** Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

**ОК 04.** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

**ОК 05.** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

**ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

В результате освоения программы выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями, включающими в себя способность:

**ПК 1.4** Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов самолетного типа.

**ПК 2.4** Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов вертолетного типа.

**ПК 3.4** Своевременно выявлять и устранять незначительные технические неисправности исполнительных механизмов и устройств беспилотных воздушных судов смешанного типа

## **2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>60</b>
<b>Объем образовательной программы</b>	<b>60</b>
с том числе:	
теоретическое обучение	<b>52</b>
практические (лабораторные) занятия	<b>8</b>
Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Материаловедение»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
<b>Раздел I. Металловедение</b>			
<b>14</b>			
Тема 1.1. Строение металлов и основные сведения из теории сплавов	1	2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05 ПК1.4, ПК2.4, ПК3.4
	Содержание учебного материала. Введение в дисциплину. Классификация конструкционных материалов. Кристаллическое строение металла. Типы кристаллических решеток. Процесс кристаллизации.		
	2	2	Дефекты кристаллических решеток. Понятие сплава. Структурные составляющие сплава: механическая смесь, химическое соединение, твердый раствор.
	3	2	Полиморфизм. Аллотропические превращения чистого железа. Принцип построения диаграмм состояния сплавов из двух компонентов. Фазовые и структурные составляющие.
Тема 1.2. Свойства и способы испытания металлов	4	2	Классификация железоуглеродистых сплавов. Принцип построения и анализ упрощенной диаграммы состояния железо - цемента по отдельным точкам, линиям, участкам. Классификация сталей по структуре.
	1	2	Содержание учебного материала Свойства металлов: физические, химические, механические и технологические. Их значение при выборе материалов авиационной техники. Основные методы определения механических свойств. Определение твердости методами Бринелля и Роквелла.
	2	2	Механические свойства при испытании на растяжение. Определение удельной ударной вязкости.
3	2	Тематика практических и лабораторных работ <i>Лабораторная работа №1.</i> Определение твердости металлов методами Бринелля и Роквелла. Испытание металлов на растяжение и ударную вязкость.	
<b>Раздел II. Термическая обработка стали</b>			
<b>8</b>			
Тема 2.1 Основы, виды и назначение	Содержание учебного материала. Термическая обработка. Ее сущность и назначение. Классификация термической	2	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05,



термической обработки	обработки. Отжиг стали. Виды отжига и его назначение. Нормализация.		ОК07 ПК1.4, ПК2.4, ПК3.4
2	Закалка стали. Назначение и сущность процесса закалки. Структуры, получающиеся при разной скорости охлаждения аустенита (мартенсит, троостит, сорбит), их характеристика и свойства. Разновидности закалки стали. Методы закалки и выбор температуры нагрева стали под закалку. Отпуск стали, виды отпуска. Выбор метода по назначению.	2	
3	<b>Тематика практических и лабораторных работ</b> <i>Лабораторная работа №2.</i> Закалка и отпуск углеродистой стали. Исследование влияния температуры на механические свойства закаленной стали.	2	
Тема 2.2 Химико-термическая обработка сталей	Назначение и сущность химико-термической обработки стали. Виды химико-термической обработки стали. Стали, подвергаемые цементации. Цементация в твердом карбюризаторе. Азотирование стали. Цианирование. Диффузионная металлization: хромирование, алитирование, силицирование. Назначение, сущность, применение каждого вида обработки.	2	
<b>Раздел III. Промышленные стали и сплавы</b>			
Тема 3.1 Легированные стали и специальные сплавы	<b>Содержание учебного материала.</b> Легированные стали, их преимущества по сравнению с углеродистыми. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства легированной стали. Классификация легированных сталей по химическому составу, микроструктуре и назначению.	4	ОК01, ОК02, ОК05 ПК1.4, ПК2.4, ПК3.4
2	Маркировка по ГОСТу. Конструкционные легированные стали и специальные сплавы с особыми свойствами. Понятие о жаропрочности, жаростойкости и ползучести легированных сталей	2	
<b>Раздел IV. Цветные металлы и сплавы</b>			
Тема 4.1 Алюминий и его сплавы	<b>Содержание учебного материала.</b> Общие сведения о применении цветных металлов и их сплавов в авиатехнике. Алюминий и его свойства. Классификация алюминиевых сплавов. Влияние легирующих элементов на свойства алюминиевых сплавов. Дуралюмин, его свойства, состав, маркировка, область применения. Термическая обработка сплавов алюминия. Назначение и сущность закалки. Понятие о старении.	14	ОК01, ОК02, ОК04, ОК05, ОК07 ПК1.4, ПК2.4, ПК3.4
1		2	

					2	
	2	Тематика практических и лабораторных работ <i>Лабораторная работа №3. Термическая обработка сплавов алюминия. Закалка и естественное старение.</i>			2	
Тема 4.2	1	Магний, его свойства и область применения. Влияние легирующих элементов на сплавы в авиастроении. Бериллий.			2	
Тема 4.2	1	Титан и сплавы на его основе. Бериллий.			2	
Тема 4.3	1	Медь и ее сплавы			2	
	2	Тематика практических и лабораторных работ <i>Лабораторная работа №4. Изучение и зарисовка микроструктур сплавов цветных металлов.</i>			2	
Тема 4.4	1	Коррозия металлов и меры борьбы с ней			2	
<b>РАЗДЕЛ V. Неметаллические материалы</b>						
Тема 5.1.	1	Пластические массы			2	ОК01, ОК02, ОК05, ОК07 ПК1.4, ПК2.4, ПК3.4



	2	Сложные пластмассы. Влияние наполнителей на их свойства. Газонаполненные и пористые пластмассы, их основные свойства, область применения. Свойства и область применения пластмасс.	2	
<b>Тема 5.2.</b> Порошковые и композиционные материалы	1	<b>Содержание учебного материала.</b> Порошковые материалы. Композиционные материалы (дисперсно-упрочненные, волокнистые, слоистые), общая характеристика и классификация. Их состав, свойства и область применения.	2	
<b>Тема 5.3.</b> Резина и технические материалы на ее основе	1	<b>Содержание учебного материала.</b> Общие сведения о резине. Каучук. Физические, химические и механические свойства резины. Приготовление резиновой смеси (компоненты и их влияние на свойства). Методы изготовления изделий из сырой резины. Вулканизация резины. Особенности хранения и эксплуатации резиновых изделий.	2	
<b>Тема 5.4</b> Стекла	1	<b>Содержание учебного материала.</b> Неорганические стекла и органические стекла, их преимущества и недостатки, разновидности и область применения.	2	
<b>Тема 5.5.</b> Лакокрасочные материалы	1	<b>Содержание учебного материала.</b> Общие сведения о лакокрасочных материалах. Виды ЛКМ и их назначение. Компоненты ЛКМ, их маркировка и область применения.	2	
<b>РАЗДЕЛ VI. Обработка материалов</b>				
<b>Тема 6.1.</b> Обработка давлением	1	<b>Содержание учебного материала.</b> Общие сведения об обработке металлов давлением. Прокатка. Понятие о прокатном производстве. Волочение. Прессование. Ковка. Штамповка. Сущность процессов. Достоинства и недостатки, область применения. Детали авиационной техники, получаемые методами обработки давлением.	2	OK01, OK02, OK05, OK07 ПК1.4, ПК2.4, ПК3.4
<b>Тема 6.2.</b> Сварка металлов	1	<b>Содержание учебного материала.</b> Понятие о сварке металлов и ее видах. Виды сварных соединений и швов. Сварка плавлением. Термомеханические и механические методы сварки.	2	

Тема 6.3. Обработка резанием	1	Содержание учебного материала. Особенности обработки резанием. Режимы резания. Процесс резания. Оценка качества поверхности.	2	
Тема 6.4. Общие понятия о литейном производстве	1	Содержание учебного материала. Основы литья. Литье в разовые формы. Литье в многоразовые формы. Оборудование литейных производств.	2	
Промежуточная аттестация		Дифференцированный зачет		
<b>Всего</b>			<b>60</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного класса и лаборатории «Материаловедение».

Оборудование учебного класса:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий «Материаловедение»;
- комплект стендов

**Оборудование лаборатории:**

- комплект стендов,
- муфельная печь,
- твердомер,
- микровизор,
- копер «Шарпий»,
- пресс гидравлический
- образцы для проведения лаб. работ

**Технические средства обучения:**

-мультимедийный учебный многофункциональный комплекс (компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска, многофункциональное устройство, документ-камера)

**Программное обеспечение:**

Microsoft Office Professional Plus 2013 (License: 63756500)

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

##### **3.2.1 Основные источники:**

1. Солнцев Ю.П. *Материаловедение: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.П.Солнцев, С.А. Вологжанина. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 496с.*

##### **3.2.2 Дополнительная литература:**

1. Зорина О. В *Неметаллические материалы, - учебное пособие*
2. Зорина О.В *Основы термической обработки и химико-термической обработки, - учебное пособие*
3. Презентации на темы:
  - Алюминий и его свойства
  - Коррозия металлов и сплавов
  - Легированные стали с особыми свойствами
  - Магний и его свойства
  - Медь и сплавы на ее основе
  - Обработка металлов давлением
  - Обработка металлов резанием
  - Пластические массы

- Резина и резинотехнические изделия
  - Сварка металлов
  - Свойства и способы испытания металлов
  - Строение металлов
  - Титан и бериллий
4. Попов Б.В. Метод. указания по выполнению контрольных работ для З/О по АМВ, КАТК ГА
  5. Зорина О.В. Методические указания для выполнения лабораторных работ с индивидуальными заданиями
  6. Зорина О. В Резина и материалы на ее основе, - учебное пособие
  7. Зорина О. В Строение металлов, - учебное пособие
  8. Зорина О. В Легированные стали и специальные сплавы, - учебное пособие
  9. Зорина О. В Коррозия металлов и сплавов, - учебное пособие
  10. Зорина О. В Углеродистые стали и чугуны, - учебное пособие
  11. Зорина О. В Алюминий и сплавы на его основе, - учебное пособие

### 3.2.3 Электронно-библиотечная система

ЭБС «ЛАНЬ» , <https://lib.sibadi.org/ebs-lan/>

ЭБС «Znanium», <https://znanium.com>

### 3.2.4 Интернет ресурсы:

[http://supermetalloved.narod.ru/lectures\\_materialoved.htm](http://supermetalloved.narod.ru/lectures_materialoved.htm)

<http://www.studfiles.ru/dir/cat34/subj648/file4385/view36565.html>

<http://www.ref.by/refs/1/37799/1.html>

<http://fcior.edu.ru>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Кирсановский авиационный технический колледж – филиал МГТУ ГА, реализующий подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений - демонстрируемых обучающих знаний, умений и навыков. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий по вариантам.

Обучение по учебной дисциплине завершается дифференцированным зачетом в третьем семестре, который проводит ведущий преподаватель.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине разработаны образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся.

Для экзамена и текущего контроля образовательным учреждением создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблица).

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы контроля
<b>Умения:</b>			
Раздел I Тема 1.1, 1.2	распознавать и классифицировать, конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам	классифицировать сырье для производства стали, чугуна, цветных металлов, пластических масс и резины по внешнему виду, происхождению и свойствам	Письменный опрос, устная беседа, дифференцированный зачет
Раздел I Тема 1.2 Раздел III Тема 3.1	подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ	выбирать конструкционные материалы в зависимости от их свойств и условий эксплуатации, назначения	Фронтальный опрос, устный опрос, лабораторные работы Дифференцированный зачет
Раздел III Тема 3.1 Раздел IV Тема 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5	выбирать и расфигуровать марки конструкционных материалов	производить маркировку углеродистых, легированных сталей, а также цветных сплавов, применяемых в авиастроении	Письменный опрос дифференцированный зачет
Раздел I Тема 1.2	определять твердость металлов	обладать способностью отличать механические свойства от эксплуатационных, химических и физических	Лабораторные работы дифференцированный зачет
Раздел I Тема 1.2 Раздел III Тема 3.1	выбирать материалы на основе анализа их свойств при проектировании изделий машиностроения	иметь представление о свойствах материалов, условиях эксплуатации и назначения	Устная беседа, дифференцированный зачет
Раздел II Тема 2.1, 2.2	подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей	обосновывать способы и режимы обработки материалов методами резания, литья, сварки, давления, как основных видов обработки изделий	Тестирование, устная беседа, лабораторные работы дифференцированный зачет

<b>Знания:</b>			
Раздел I Тема 1.1, 1.2 Раздел V	основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов	характеризовать металлические конструкционные материалы (стали и чугуны) и неметаллические конструкционные материалы (цветные металлы, пластмассы, композиты, резины)	Тестирование, устная беседа дифференцированный зачет
Раздел III Тема 3.1 Раздел IV Тема 4.1, 4.2, 4.3? 4.4, 4.5	классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов	узнавать по марке материала область его применения, классифицировать конструкционные материалы по основным признакам	Тестирование, устная беседа дифференцированный зачет
Раздел I Тема 1.2 Раздел VI Тема 6.1, 6.2, 6.3, 6.4	основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства	понимать механические и эксплуатационные свойства металлических сплавов, применяемых в самолетостроении, иметь представление о технологии их производства	Письменный опрос, устная беседа дифференцированный зачет
Раздел I Тема 1.1, 1.2	особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования	иметь представление о кристаллическом и аморфном строении веществ	Устные опрос, лабораторные работы, дифференцированный зачет
Раздел VI Тема 6.1, 6.2, 6.3, 6.4	виды обработки металлов и сплавов	знать классификацию, назначение и область применения различных видов обработки материалов с помощью давления, резания, сваривания и литья	Письменный опрос, устная беседа дифференцированный зачет
Раздел II Тема 2.1, 2.2	основы термообработки металлов	владеть основами термической и химико-термической обработки материалов, знать отличительные особенности	Лабораторные работы, дифференцированный зачет

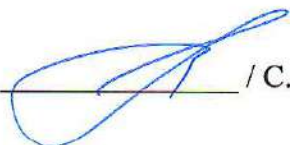


		обработки	
Раздел IV Тема 4.4	способы защиты металлов от коррозии	иметь представление и химической и электрохимической коррозии, различать способы защиты от коррозии в зависимости от эксплуатационных требований в авиации	Тестирование, устный опрос дифференцированный зачет
Раздел IV Тема 4.4 Раздел VI Тема 6.3	виды износа деталей и узлов	анализировать воздействие внешних факторов, влияющих на готовые изделия и степень изменения свойств	Устный опрос, тестирование, дифференцированный зачет
Раздел I Тема 1.1, 1.2 Раздел V	особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов	анализировать строение, назначение и свойства термо- и реактопластов, обосновывать область применения композитов в современном самолетостроении, знать способы изготовления пластмасс	Письменный опрос, устная и фронтальная беседа, дифференцированный зачет
Раздел I Тема 1.2	методы оценки и основные свойства машиностроительных материалов	иметь представление о классификации основных конструкционных материалов, их свойствах и области применения	Устная беседа, дифференцированный зачет
Раздел I Тема 1.2 Раздел IV Тема 4.4 Раздел III Тема 3.1	физико-химические основы процессов, происходящих в металлах и сплавах при различных воздействиях	знать виды термических, термо-механических и механических воздействий на металлические материалы и процессы изменения структуры, влияющие на свойства	Тестирование, устный опрос, дифференцированный зачет

Заместитель директора Кирсановского АТК-филиала МГТУ ГА по УМР

 / Н.Н. Карнаущенко /

Заведующий отделением Кирсановского АТК-филиала МГТУ ГА

 / С.А. Кольчев /

Преподаватель Кирсановского АТК-филиала МГТУ ГА

 / О.В. Зорина /

Программа обсуждена и одобрена методическим совещанием цикловой комиссии ОТД

Протокол № 9 от « 19 » 06 2024г.

Председатель цикловой комиссии ОТД Кирсановского АТК – филиала МГТУ ГА  / О.В. Зорина /