

РЫЛЬСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ – ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВА-  
ТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ  
АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ**

по специальности среднего профессионального образования

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

Рыльск 2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО), утвержденного Приказом Минобрнауки России от 22.04.2014 г. № 392 по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

Организация-разработчик: Рыльский авиационный технический колледж – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА).

Программу составил:

Будыкина Т.В., преподаватель Рыльского АТК - филиала МГТУ ГА

Рецензент:

Коростелев А.Н., заведующий отделением Рыльского АТК – филиала МГТУ ГА.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании цикловой комиссии общетехнических дисциплин.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Председатель цикловой комиссии ОТД \_\_\_\_\_ Бессонова Н.Е.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована методическим советом колледжа.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

Методист \_\_\_\_\_ Селезнева А. Е.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....            | 4  |
| 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....               | 6  |
| 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....         | 11 |
| 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ... | 12 |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.04 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина Материаловедение относится к Профессиональному учебному циклу ППССЗ.

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

В результате освоения 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 твердость материалов;
- определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;
- подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;
- обоснованно проводить выбор электротехнических материалов для обеспечения работоспособности конструкций и элементов электрифицированных систем (далее – ЭС) и пилотажно-навигационного комплекса (далее – ПНК) в соответствии с их функциональным назначением;
- соблюдать принципы эксплуатации элементов и узлов ЭС и ПНК с учетом изменений свойств материалов под воздействием эксплуатационных факторов.

В результате освоения 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 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 неметаллических материалов;
- свойства смазочных и абразивных материалов;
- классификацию и способы получения композиционных материалов;
- фундаментальные основы теории современных электротехнических материалов и критерии оценки их свойств применительно к элементам электроприборного оборудования;
- методы измерений свойств материалов;
- перспективные технологии переработки материалов в условиях эксплуатации ЭС и ПНК.

### **Перечень формируемых компетенций:**

#### Общие компетенции (ОК)

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

#### Профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.2. Эффективно использовать основное и вспомогательное оборудование и материалы.

ПК 1.12. Осуществлять наладку, настройку, регулировку и опытную проверку оборудования и систем в лабораторных условиях и на объектах.

ПК 1.13. Проводить подключение приборов, регистрацию необходимых характеристик и параметров и обработку полученных результатов.

ПК 1.15. Обеспечивать соблюдение техники безопасности на производственном участке.

ПК 1.16. Осуществлять контроль качества выполняемых работ.

### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 120 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 80 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 40 часов.

## 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>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>                        | <b>120</b>         |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>             | <b>80</b>          |
| в том числе:  |                    |
| практические занятия  | <b>28</b>          |
| <b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>                  | <b>40</b>          |
| в том числе:  |                    |
| внеаудиторная самостоятельная работа                                | <b>40</b>          |
| <b>Вид промежуточной аттестации – в форме экзамена в 4 семестре</b> |                    |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.04 Материаловедение

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся  | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| <b>Раздел 1. Основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства.</b>                |   | <b>18</b>   |                  |
| <b>Тема 1.1.</b> Классификация, свойства, принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве.          | Роль материалов в современной технике. Основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов. Типы кристаллических решеток, реальное строение металлов. Особенности строения металлов и сплавов. Основные понятия о сплавах.   | 2           | 2                |
|  | Свойства материалов и методы их определения. Виды нагрузок. Испытание на растяжение. Испытание на твердость. Испытания на ударную вязкость и хладноломкость. Испытания на усталость. Безобразцовый метод определения механических характеристик. <b>(урок -визуализация)</b>  | 2           | 2                |
|  | <b>Практическая работа.</b> Определение твердости металлов. <b>(урок -визуализация)</b>   | 2           | 3                |
| <b>Тема 1.2.</b> Закономерности процессов кристаллизации и структурообразования. Технология производства металлов и сплавов. | Плавление и кристаллизация. Термические кривые нагрева и охлаждения металлов и сплавов. Аллотропия металлов. Аллотропические превращения чистого железа.  | 2           | 2                |
|  | Производство чугуна. Производство стали. Производство цветных металлов: меди, алюминия, титана.   | 2           | 2                |
|  | <b>Самостоятельная работа.</b><br>-доработка практической работы.<br>Изучить вопрос «Современные способы получения чугуна и стали».<br>Изучить вопрос «Анизотропия в кристаллах. Дислокационная структура металлов».<br>Изучить вопрос «Анализ микроструктуры сталей и чугунов».<br>Изучить вопрос «Связь между структурой, составом материала и его свойствами». | 8           | 1                |
| <b>Раздел 2. Конструкционные материалы. Сплавы железа с углеродом.</b>   |   | <b>44</b>   |                  |
| <b>Тема 2.1.</b> Диаграмма состояния сплава железо-углерод.  | Свойства железа и углерода. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.  | 2           | 2                |
|  | Классификация железоуглеродистых сплавов на стали и чугуны. Чугуны: классификация, свойства, маркировка и область применения.   | 2           | 2                |
|  | Углеродистые стали. Влияние постоянных примесей на свойства углеродистых сталей. Классификация, свойства, маркировка и область применения.  | 2           | 2                |

|   |  |    |   |
|---|--|----|---|
|   | Легированные стали. Легирующие компоненты. Классификация, свойства, маркировка и область применения легированных сталей.   | 2  | 2 |
|   | <b>Практическая работа.</b> Выбор и расшифровка марок конструкционных материалов. <b>(работа в малых группах)</b>  | 2  | 3 |
| <b>Тема 2.2.</b> Основы термической и химико-термической обработки металлов.  | Назначение термообработки металлов. Определение режимов отжига, закалки и отпуска стали. Химико-термическая обработка металлов.  | 2  | 2 |
|   | <b>Практическая работа.</b> Влияние термической обработки на свойства стали. <b>(урок - визуализация)</b>  | 2  | 3 |
| <b>Тема 2.3.</b> Виды обработки металлов и сплавов. Требования к качеству обработки металлов и сплавов.   | Основы теории пластической деформации. Обработка металлов давлением.   | 2  | 2 |
|   | Сущность технологических процессов литья. Литейное производство.   | 2  | 2 |
|   | Обработка материалов резанием.   | 2  | 2 |
|   | Сущность технологических процессов сварки. <b>(урок - визуализация)</b>  | 2  | 2 |
|   | Обработка поверхностей деталей без снятия стружки. Обработка электрическим током. Ультразвуковая обработка, лазерная обработка. Способы защиты металлов от коррозии.   | 2  | 2 |
| <b>Тема 2.4.</b> Особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов. Порошковые материалы. Способы переработки в готовые изделия. | Неметаллические материалы, применяемые в промышленности. Материалы на основе резины. Лакокрасочные материалы, клей, герметики. Состав и свойства композиционных материалов. Классификация и способы получения композиционных материалов. Свойства и применение композиционных материалов. Пластмассы. Порошковые материалы.  | 2  | 2 |
|   | <b>Самостоятельная работа.</b><br>-доработка практических работ.<br>-оформить конспект по диаграмме Fe-C. Дать характеристику каждой структуре. Изучить вопрос «Виды износа деталей и узлов». Изучить вопрос «Свойства смазочных и абразивных материалов». Составление схемы-таблицы «Материалы с особыми свойствами». Изучить вопрос «Виды прокладочных и уплотнительных материалов». | 18 | 1 |

|  |  |           |   |
|--|--|-----------|---|
| <b>Раздел 3. Фундаментальные основы теории современных электротехнических материалов и критерии оценки их свойств применительно к элементам электроприборного оборудования. Методы измерений свойств материалов.</b> |  | <b>58</b> |   |
| <b>Тема 3.1.</b> Проводниковые материалы и их применение. Полупроводниковые материалы.   | Электрические характеристики проводниковых материалов. Проводниковые материалы с высокой проводимостью. Применение материалов с высокой проводимостью. Медь: характеристика, свойства, марки меди, применение. Сплавы меди: бронзы и латуни. | 2         | 2 |
|  | Алюминий. Сравнение свойств алюминия и меди. Марки алюминия. Свинец, никель, олово, цинк. Благородные металлы. <b>(метод проектов)</b>   | 2         | 2 |
|  | Материалы с большим удельным сопротивлением. Общие требования и классификация. Материалы для резисторов и реостатов. Жаростойкие сплавы.   | 2         | 2 |
|  | <b>Лабораторная работа № 1.</b> Исследование материалов с различным удельным сопротивлением <b>(работа в малых группах)</b>  | 4         | 3 |
|  | Простые полупроводниковые материалы: германий, кремний, селен, карбид кремния. Их свойства и применения. Бинарные соединения цветная маркировка  | 2         | 2 |
|  | <b>Лабораторная работа № 2.</b> Исследование параметров полупроводникового материала. <b>(работа в малых группах)</b>  | 2         | 3 |
|  | Резисторы. Классификация, основные параметры резисторов. Обозначение резисторов. Резисторы постоянного сопротивления. Резисторы переменного сопротивления. Подстроечные резисторы. Назначение, классификация                                 | 2         | 2 |
|  | <b>Практическая работа.</b> Изучение конструкции и маркировки резисторов и определение их номинальных параметров. Маркировка резисторов цветным кодом. <b>(работа в малых группах)</b>   | 4         | 3 |
|  | <b>Лабораторная работа № 3.</b> Измерение номинального сопротивления резисторов. <b>(работа в малых группах)</b>   | 2         | 3 |
| <b>Тема 3.2.</b> Диэлектрики. Основные свойства полимеров и их использование.  | Классификация и электрические свойства диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Пробой диэлектриков. Потери энергии в диэлектриках.   | 2         | 2 |
|  | Твердые органические диэлектрики. Полимеризационные и поликонденсационные диэлектрики. Электроизоляционные лаки, эмали. Компаунды.   | 2         | 2 |
|  | Твердые неорганические диэлектрики. Слюда и материалы на основе слюды. Свойства, область применения. Электрокерамические материалы: свойства, классификация, технология получения. Слоистые пластмассы.                                      | 2         | 2 |
|  | <b>Лабораторная работа №4.</b> Исследование различных твердых диэлектриков <b>(работа в малых группах)</b>   | 4         | 3 |

|   |   |            |   |
|---|---|------------|---|
|   | Конденсаторы. Устройство конденсаторов постоянной емкости, основные параметры конденсаторов постоянной емкости. Система обозначений. Конденсаторы переменной емкости. Подстроечные конденсаторы.  | 2          | 2 |
|   | <b>Практическая работа.</b> Изучение конструкции и маркировки конденсаторов. Определение их номинальных параметров. <b>(работа в малых группах)</b>   | 2          | 3 |
| <b>Тема 3.3.</b> Магнитные материалы.   | Классификация материалов по поведению в магнитном поле на диамагнитные, парамагнитные и ферромагнитные. Магнитные характеристики материалов. Магнитомягкие материалы. Ферриты. Магнитотвердые материалы.  | 2          | 2 |
|   | <b>Лабораторная работа №5.</b> Исследование свойств магнитных материалов <b>(работа в малых группах)</b>  | 4          | 3 |
| <b>Тема 3.4.</b> Электроугольные изделия, припой, флюсы. Перспективные технологии переработки материалов в условиях эксплуатации ЭС и ПНК | Электроугольные изделия, припой, флюсы. Изготовление электроугольных изделий. Марки электрических щеток, их применение. Припой и флюсы: назначение, марки, применение   | 2          | 2 |
|   | <b>Самостоятельная работа:</b><br>Систематизировать знания по классификации электротехнических материалов в виде таблицы.<br>Изучить вопрос «Влияние примесей и дефектов на удельное сопротивление проводниковых материалов»<br>Изучить вопрос «Контактные материалы»<br>Изучить вопрос «Магнитные сплавы с особыми свойствами».<br>Изучить вопрос «Принципы выбора электротехнических материалов для применения в производстве». | 14         | 1 |
|   | <b>Итого</b>  | <b>120</b> |   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

- 1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
- 2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
- 3 –продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

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

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

Реализация рабочей программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета и лаборатории «Материаловедение».

##### **Оборудование учебной аудитории:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- АРМ преподавателя.

##### **Технические средства обучения:**

- АРМ преподавателя.

##### **Оборудование лаборатории:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- лабораторные стенды, обеспечивающие проведение лабораторных работ

#### **3.2 Информационное обеспечение**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **Основные источники:**

1. Бондаренко Г. Г. *Материаловедение : учебник для среднего профессионального образования* / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9

##### **Дополнительные источники:**

1. Ю. П. Солнцев, С.А. Вологжанин *Материаловедение* М.: 2007г,
2. И.С. Стерин *Материаловедение*, М.: 2009г.
3. Ю.Т Вишневецкий *Материаловедение* М.: 2010г.

##### **Интернет-ресурсы:**

1. А.А.Черепяхина. *Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие.* [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mami.ru/storage/aab3238922bcc25a6f606eb525ffdc56/files/>
2. И.Н.Мутылина. *Технология конструкционных материалов. Учебное пособие.* [Электронный ресурс]. URL: [http:// window.edu.ru/resource/360/41360](http://window.edu.ru/resource/360/41360)

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

| <b>Результаты обучения<br/>(освоенные умения, усвоенные знания)</b>  | <b>Формы и методы контроля и<br/>оценки результатов обучения</b>  |
|--|---|
| <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>-распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</li><li>-подбирать материалы для конкретного применения на основе их свойств;</li><li>-выбирать и расшифровывать марки конструкционных материалов;</li><li>-определять твердость материалов;</li><li>-определять режимы отжига, закалки и отпуска стали;</li><li>-подбирать способы и режимы обработки металлов (литьем, давлением, сваркой, резанием и др.) для изготовления различных деталей;</li><li>-обоснованно проводить выбор электротехнических материалов для обеспечения работоспособности конструкций и элементов ЭС и пилотажно-навигационных комплексов в соответствии с их функциональным назначением;</li><li>- соблюдать принципы эксплуатации элементов и узлов ЭС и ПНК с учетом изменений свойств под воздействием эксплуатационных факторов.</li></ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;</li><li>- классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве;</li><li>- основные сведения о назначении и свойствах металлов и сплавов, о технологии их производства;</li><li>- особенности строения металлов и их сплавов, закономерности процессов кристаллизации и структурообразования;</li><li>-виды обработки металлов и сплавов;</li><li>- сущность технологических процессов литья, сварки, обработки металлов давлением и реза-</li></ul> | <p>практические занятия, индивидуальные задания, тестирование, лабораторные работы, индивидуальные опросы.<br/>В конце курса – экзамен.</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p>нием;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы термообработки металлов;</li><li>- способы защиты металлов от коррозии;</li><li>- требования к качеству обработки деталей;</li><li>- виды износа деталей и узлов;</li><li>- особенности строения, назначения и свойства различных групп неметаллических материалов;</li><li>- свойства смазочных и абразивных материалов;</li><li>- классификацию и способы получения композиционных материалов;</li><li>- фундаментальные основы теории современных электротехнических материалов и критерии оценки их свойств применительно к элементам электроприборного оборудования;</li><li>- методы измерений свойств материалов;</li><li>- перспективные технологии переработки материалов в условиях эксплуатации ЭС и ПНК.</li></ul> |  |
|--|--|