



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ВЫБОРГСКИЙ ФИЛИАЛ)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

А.А. Новиков

23 марта 2020 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП 04 «Материаловедение»**

**для специальности:**

**25.02.03 «Техническая эксплуатация электрифицированных и  
пилотажно-навигационных комплексов**

*среднего профессионального образования*

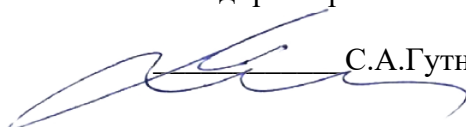
*(базовый уровень)*

2020 г.

Составлена в соответствии с требованиями к оценке качества освоения выпускниками программы подготовки специалистов среднего звена по специальности *25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов*

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора по УПР

 С.А.Гутник

**Рассмотрена и рекомендована**  
методическим советом филиала  
Протокол № 5 от «23» марта 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины.....	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины.....	7
3. Условия реализации учебной дисциплины.....	13
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины.....	15

# **1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОП.04 «Материаловедение»**

### **1.1. Область применения рабочей программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности

**25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов"**, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 года, № 392.

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

Дисциплина относится к циклу общепрофессиональные дисциплины

### **1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной 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 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;
- 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 фактор.

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 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 общих и профессиональных компетенций,  
формированию которых способствуют элементы программы.**

Общие компетенции (ОК)

ОК 02. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 03. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 04. 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. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 105 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 70 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 35 часов.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>105</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>70</b>
в том числе:	
лабораторные работы	8
практические занятия	18
контрольные работы	-
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>35</b>
в том числе:	
- работа с учебной, нормативной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами - выполнение индивидуальных заданий (сообщения, доклады, рефераты, презентации); - обработка результатов лабораторных и практических работ и оформление отчетов - подготовка к зачёту	
<b>Итоговая аттестация в форме дифференцированного зачёта</b>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Физико-химические основы материаловедения</b>		<b>4</b>	
<b>Тема 1.1.</b> Строение и свойства материалов	<b>Содержание учебного материала</b>	2	2
	Назначение и классификация электротехнических материалов, современное представление о структуре и составе их строения, электрические, механические и тепловые свойства, применительно к элементам приборного оборудования и электрооборудования.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Влияние физико-химических свойств материалов на их применение» «Применение металлов, сплавов и неметаллических материалов в авиационной технике»	2	3
<b>Раздел 2 Основы материаловедения электротехнических материалов</b>		<b>48</b>	
<b>Тема 2.1</b> Проводниковые материалы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	
	Классификация проводниковых материалов. Проводниковые материалы с малым электрическим сопротивлением. Медь, получение, особенности строения. Свойства и методы их измерения. Основные марки. Применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования. Сплавы меди. Бронзы и латуни: состав, виды, свойства, маркировка, применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования. Алюминий: получение, особенности строения. Свойства, основные марки, применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования. Сплавы алюминия. Силумин и дюралюминий: состав, свойства, маркировка, применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования Проводниковые материалы с большим электрическим сопротивлением: -манганин, константан, нихром, фехраль, хромаль. Состав, свойства и методы измерения свойств, маркировка, применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования	8	2
	<b>Лабораторная работа</b> 8 Определение удельного электрического сопротивления проводниковых материалов с малым и большим сопротивлением	4	2-3
	<b>Практическое занятие</b>	2	2-3



	Просмотр проводниковых материалов, определение их по внешним признакам. Сравнительная характеристика. Просмотр применения этих материалов в изделиях авиационного оборудования.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Проводники второго рода. Свойства, применение» -Доработка и оформление отчётов по практической и лабораторной работе	2	3
<b>Тема 2.2</b> Диэлектрические материалы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>14</b>	2
	Назначение, классификация. Общие свойства. Волокнистые, керамические диэлектрики, пластмассы, смолы, лаки, слюда: получение, свойства, основные марки, применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования.	10	
	<b>Практическое занятие</b>	2	2-3
	Просмотр диэлектрических материалов, определение их по внешним признакам, сравнительная характеристика, просмотр диэлектрических материалов в изделиях авиационного оборудования.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Стёкла и ситаллы. Свойства, получение и применение» -Доработка и оформление отчёта по практической работе	2	3
<b>Тема 2.3</b> Магнитные материалы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	2
	Назначение, классификация, получение, общие свойства. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы: классификация, состав, получение, свойства и методы измерения свойств, применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования.	6	
	<b>Лабораторная работа.</b>	2	2
	Построение кривой начального намагничивания магнитомягких материалов		
	<b>Практическое занятие</b>	2	2-3
	Просмотр магнитных материалов, определение их по внешним признакам, сравнительная характеристика, просмотр магнитных материалов в изделиях авиационного оборудования.		
	<b>Самостоятельная работа</b> -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Магнитодиэлектрики. Свойства, применение» -Доработка и оформление отчётов по лабораторной и практической работе	2	3

<b>Тема 2.4</b> Методы и способы обработки металлов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2
	Основы термообработки металлов, сущность технологических процессов литья, сварки, пайки. Обработка металлов давлением и резанием, основы термообработки. Требования к качеству обработки, виды износа деталей и узлов.	4	
	<b>Самостоятельная работа</b> - Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Влияние обработки металлов на свойства» «Применение металлов»	2	3
<b>Раздел 3. Основные компоненты электротехнических материалов</b>		<b>51</b>	
<b>Тема 3.1</b> Резисторы	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>20</b>	2
	Назначение, классификация, обозначение, маркировка, принципы работы. Устройство постоянных, переменных и нелинейных резисторов. Их свойства, применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования.	4	
	<b>Лабораторная работа</b> Исследование термо- и фоторезисторов.	2	2-3
	<b>Практическое занятие</b> -Просмотр постоянных, переменных и нелинейных резисторов. Определение их по внешним признакам, сравнительная характеристика. Просмотр резисторов в электротехнических изделиях авиационного оборудования. -Исследование номинального сопротивления резисторов	4	2-3
	<b>Самостоятельная работа</b> -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: Цветовая маркировка резисторов Проводниковые резистивные материал (манганин, константан) их характеристики. Пленочные резистивные материалы их получение, применение. Металлооксидные материалы и их применение Применение обмоточных проводов с эмалевой изоляцией. Температуростойкость эмалевых проводов (подразделения на классы). Силовые кабели с резиновой изоляцией для передачи электрической энергии. -Изучить конструкцию проволочных постоянных и переменных резисторов. -Изучить полупроводниковые резисторы. Рассмотреть способы защиты резистивного элемента. -Изучить классы допустимых отклонений резисторов -Доработка и оформление отчётов по лабораторной и практической работе	10	3
<b>Тема 3.2.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>15</b>	2

Конденсаторы	Назначение, классификация, обозначение, маркировка. Устройство постоянных, переменных конденсаторов, принцип их работы, свойства. Их применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования.	4	
	<b>Практическое занятие</b> -Просмотр постоянных, переменных конденсаторов. Определение их по внешним признакам, сравнительная характеристика. Просмотр резисторов в электротехнических изделиях авиационного оборудования. -Изучение конструкций конденсаторов и определение их характеристик с использованием справочного материала	4	2
	<b>Самостоятельная работа</b> -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Конденсаторы в цепях переменного тока» -Изучить полупеременные конденсаторы специального назначения (вариконды и варикапы) -Изучить микромодульные конденсаторы и конденсаторы интегральных схем. -Доработка и оформление отчёта по практической работе	7	3
<b>Тема 3.3</b> Катушки индуктивности	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>	2
	Общие сведения о катушках индуктивности. Классификация и основные параметры катушек индуктивности высокой частоты (электрические параметры и др.) Контурные катушки индуктивности. Устройство контурных катушек индуктивности. Катушки связи. Вариометры.. Печатные спиральные и микромодульные катушки индуктивности высокой частоты. Конструкции катушек индуктивности.	4	
	<b>Практическое занятие</b> -Классификация и основные параметры катушек индуктивности высокой частоты (электрические параметры и др.) -Изучение конструкции катушек индуктивности с использованием справочной литературы. (тренинг)	4	2-3
	<b>Самостоятельная работа</b> -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: Намотка катушек индуктивности. Провода, применяемые для обмоток катушек индуктивности. Экранирование катушек индуктивности. -Обработка результатов практической работы, оформление отчётов. -Подготовка к зачёту	8	3
	<b>Дифференцированный зачёт</b>	<b>2</b>	

<b>Всего:</b>	<b>105=70(26)+35</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 РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация рабочей программы учебной дисциплины осуществляется в учебном кабинете и лаборатории «Материаловедение».

##### Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- комплект схем по тематике учебной дисциплины;
- учебно-методические материалы: инструкционные карты, комплекты контрольных вопросов, заданий.

-комплект проводниковых, диэлектрических и магнитных материалов, резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности и электротехнических изделий.

##### Оборудование лаборатории:

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

##### Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионными программным обеспечением и мультимедиапроектор

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

*Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.*

##### Основные источники:

- 1.Доступ к книге "Дудкин А. Н, Ким В. Электротехническое материаловедение, 4-е изд., 2017 г." - коллекция "Инженерно-технические науки - Издательство Лань" ЭБС ЛАНЬ.

2. Журавлёв Л.В. Электротехническое материаловедение. Уч. Пособие. М.: Академия, 2006 г.

Дополнительные источники:

1. Вишневецкий Ю.т. Материаловедение. М.: 2010 г.

2. Солнцев Ю.П., Вологжанин С.А. Материаловедение. М.: 2007 г.

3. Стерин И.С. Материаловедение. М.: 209 г.

4. Иванов В.А. «Электрорадиоматериалы», уч. пособие, В.: Выборгский авиатехнический колледж Гражданской авиации, 2003.

5. Иванов В.А. «Компоненты электрических схем», уч. пособие, В.: Выборгский авиатехнический колледж Гражданской авиации, 2007.

Интернет-ресурсы:

1. А.А. Черепяхина. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие. [Электронный ресурс].

[URL:http://www.mami.ru/storage/aab3238922bcc25a6f606eb525ffdc56/files/](http://www.mami.ru/storage/aab3238922bcc25a6f606eb525ffdc56/files/)

2/И.Н. Мутылина. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. [Электронный ресурс].

[URL:http://www.window.ed.ru/resouree/360/41360](http://www.window.ed.ru/resouree/360/41360)

## 4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
1	2
<b>Умения:</b>	
-распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	наблюдение и оценка выполнения практических занятий наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ
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;	
-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 фактор.	
<b>Знания:</b>	
-основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;	устный опрос, письменная проверка тестирование решение задач, оценка за выполнение индивидуальных внеаудиторных заданий
-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	



Рабочая программа учебной дисциплины ОП 04 «Материаловедение» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и основной профессиональной образовательной программой по специальности **25.02.03 «Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов»**», утверждённого Приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г., № 392

**Разработчики:**

Выборгский филиал

ФГБОУ ВО СПбГУ ГА

преподаватель

В.Н.Хмелёв

**Эксперты:**

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

### Лист ознакомления

с \_\_\_\_\_

от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ .20 \_\_\_\_ г.

№п/п	ФИО	Должность	Подпись	Дата

## Лист согласования

### Дополнения и изменения к

---

---

---

на \_\_\_\_\_ учебный год  
В \_\_\_\_\_ внесены следующие  
изменения:

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дополнения и изменения в \_\_\_\_\_ обсуждены на  
заседании Методического совета (МС) \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г. протокол № \_\_\_\_\_  
Председатель МС \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

**УТВЕРЖДЕНО**

Зам по УПР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /