



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

(РОСАВИАЦИЯ)

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(Выборгский филиал СПбГУ ГА)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор Филиала

А.Ю. Маёров
А.Ю. Маёров

«25» апреля 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

название дисциплины

25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

(код, наименование специальности)

очная

(форма обучения)

2022 г.

Составлена в соответствии с требованиями к оценке качества освоения выпускниками программы подготовки специалистов среднего звена по специальности **25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**

Рассмотрена и рекомендована

Цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин Филиала

Протокол № 5 от 21 марта 2022

Председатель ЦК Бочарова Л.В.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

 И.И. Медведева

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	2
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 12. Материаловедение

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности **25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 года, № 389.

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

Дисциплина относится к циклу общепрофессиональных дисциплин, изучается за счёт часов вариативной части.

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

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен уметь:**

- выбирать материалы для конструкции по их назначению и условиям эксплуатации;
- проводить исследования и испытания материалов;
- работать с нормативными документами для выбора материалов с целью обеспечения требуемых характеристик изделий

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся **должен знать:**

- строение и свойства материалов, методы их исследования;
- классификацию материалов и сплавов;
- области применения материалов;

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

Общие компетенции (ОК)

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые 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 1.1. Поддерживать и сохранять летную годность летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем на этапе технической эксплуатации.

ПК 1.2. Обеспечивать техническую эксплуатацию летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем.

ПК 1.3. Обеспечивать безопасность, регулярность и экономическую эффективность авиаперевозок на этапе технического обслуживания.

ПК 1.4. Проводить комплекс планово-предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности летательных аппаратов базового типа и их двигателей к использованию по назначению.

ПК 1.5. Вести учет срока службы, наработки объектов эксплуатации, причин и продолжительности простоев авиационной техники.

ПК 2.3. Осуществлять контроль качества выполняемых работ при технической эксплуатации, обслуживании и ремонте летательных аппаратов базового типа, их двигателей и функциональных систем.

ПК 2.4. Принимать участие в оценке экономической эффективности производственной деятельности при выполнении технического обслуживания и контроля качества выполняемых работ.

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 126 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 84 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 42 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	126
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	84
в том числе:	
лабораторные работы	-
практические занятия	22
контрольные работы	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	42
в том числе:	
- работа с учебной, нормативной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами - выполнение индивидуальных заданий (сообщения, доклады, рефераты, презентации); - обработка результатов практических работ и оформление отчётов - подготовка к зачёту	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины: ОП. 12. Материаловедение

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Введение	Введение в курс, цели, задачи, разделы предмета. Содержание дисциплины, связь с другими учебными дисциплинами. Новейшие назначения и перспективы развития в области материаловедения	2	
Раздел 1. Закономерности формирования структуры материалов		26	
Тема 1.1. Свойства и способы испытания материалов	Содержание учебного материала	12	ОК 2 - ОК 4; ПК 1.1.-1.5, 2.3,2.4
	Понятие о физических, химических, технологических свойствах материалов, применяемых в авиации. Механические свойства металлов и их назначения при выборе материалов в авиационной промышленности и связь с безопасностью полётов. Испытания на ударную вязкость, выносливость, на растяжение. Определение твёрдости металлов и сплавов	2	
	Практическое занятие №1. Испытания механических свойств материалов.	2	
	Практическое занятие №2. Определение твердости металлов и сплавов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся -Подготовка к практическому занятию и лабораторной работе -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Влияние физико-химических свойств материалов на их применение» «Применение металлов, сплавов и неметаллических материалов в авиационной промышленности» -Изучение последовательности выполнения работ по определению твёрдости материалов на приборах Бриннеля и Роквелла.	6	
Тема 1.2. Диаграммы состояния металлов и сплавов	Содержание учебного материала	14	ОК 2 - ОК 4; ПК 1.2.
	Аллотропия чистого железа. 5 Понятие о сплавах, их виды. Экономическая целесообразность применения сплавов в авиации и безопасность полётов.	2	

	Структурные составляющие медленно охлаждённых железоуглеродистых сплавов. Деление сплавов железа с углеродом на стали и чугуны.	2	
	Практическое занятие № 3 Построение диаграммы железо-цементит. Основные линии и точки диаграммы.	2	
	Практическое занятие № 4. Структурные составляющие в сплавах «железо – углерод».	2	
	Практическое занятие № 5. Построение кривых охлаждения железоуглеродистых сплавов при медленном охлаждении.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся -Тема для индивидуальной внеаудиторной работ «Почему сплавы получили большее распространение чем металлы?» «Изменения свойств металлов и сплавов при термической обработке».	4	
Раздел 2 Материалы, применяемые в авиастроении		88	
Тема 2.1 Углеродистые стали и чугуны	Содержание учебного материала	12	ОК 2 - ОК 4; ПК 1.3.
	Влияние углерода и примесей на свойства сталей и чугунов.	2	
	Классификация сталей. Конструкционные углеродистые стали, их маркировка, применение.	2	
	Инструментальные углеродистые стали, маркировка, применение.	2	
	Понятие о чугунах.	2	
	Практическое занятие №6 Чугуны. Процесс графитизации чугунов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Производство чугуна и стали» «Расшифровка маркировки сталей по назначению химическому составу и качеству». -Доработка и оформление отчётов по практической работе	4	
Тема 2.2 Основы термической и химико-термической обработки стали	Содержание учебного материала	18	ОК 2 - ОК 4; ПК 1.4.
	Термическая обработка стали. Классификация термической обработки стали. Отжиги стали. Нормализация стали. Закалка стали, её назначение и сущность. Закалочные структуры стали. Назначение и сущность отпуска стали. Закалка токами высокой частоты. Назначение, сущность химико-термической обработки сталей, применение в авиации и безопасность полётов.	2 2	

	Поверхностное упрочнение стальных изделий. Цементация, азотирование, цианирование, алитирование, силицирование стали: цель, сущность, технология процессов.	2	
	Практическое занятие №7. Изучение видов отжигов стали.	2	
	Практическое занятие №8. Изучение закалочных структур стали.	2	
	Контрольная работа	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Способы защиты металлов от коррозии. Общие сведения об электрофизических и электрохимических методах обработки материалов» «Влияние обработки металлов на свойства» -Изучить порядок выполнения работ по закалке, отпуску углеродистых сталей	6	
Тема 2.3 Легированные стали и сплавы	Содержание учебного материала	14	ОК 2 - ОК 4; ПК 1.1.-1.5, 2.3,2.4
	Легированные стали и сплавы. Понятие о легированных сталях, отличие их от углеродистых. Экономическая целесообразность применения легированных сталей и безопасность полётов. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей по ГОСТу. Конструкционные легированные стали, применяемые в авиации: хромистые стали, хромоникелевые стали, хромованадиевая сталь, хромоникелемолибденовая сталь, хромомарганцевокремнистоникелевая сталь.	2	
	Понятие о жаростойкости и способы её повышения. Понятие о жаропрочности и способы её повышения. Показатели, характеризующие жаропрочность Жаропрочные и жаростойкие стали и сплавы: -сплавы для изготовления жаровых труб камер сгорания -сплавы для изготовления лопаток соплового аппарата -сплавы для рабочих лопаток газовых турбин -сплавы для дисков турбин	2	
	Коррозия и коррозионно-стойкие материалы.	2	
	Практическое занятие №9. Изучение влияния легирующих элементов на свойства сталей.	2	
	Практическое занятие №10. Изучение способов повышения хладостойкости сталей.	2	

	<p>Самостоятельная работа -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Прогрессивные способы выплавки высококачественных сталей и сплавов». «Свойства и применение металлов ниобия, молибдена, вольфрама, хрома, никеля, ванадия».</p>	4	
<p>Тема 2.4 Сплавы цветных металлов</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	16	<p>ОК 2 - ОК 4; ПК 2.3.</p>
	<p>Общие сведения о применении цветных металлов и сплавов в авиации. Магний и его сплавы.</p>	2	
	<p>Алюминий. Его свойства, марки и применение в авиации. Классификация сплавов алюминия. Влияние легирующих элементов на свойства сплавов алюминия. Высокопрочные сплавы алюминия: Д1, Д16, В95 и другие. Их марки, свойства, применение. Термическая обработка дюралюминия: закалка, старение, отжиг, возврат дюралюмина. Деформирующие сплавы алюминия: Амц, Амг, Авиаль. Ковочные сплавы: АК4, АК6, АК8. Литейные сплавы: АЛ2, АЛ4, АЛ9. Спечённые сплавы алюминия.</p>	2	
	<p>Титан и его сплавы, марки, свойства, применение.</p>	2	
	<p>Магний, его свойства и марки. Магниевого сплавы, их общая характеристика и классификация. Деформируемые и литейные магниевого сплавы.</p>	2	
	<p>Медь, её свойства, марки, применение в авиации. Латуни, их маркировка, свойства и применение (оловянистые, алюминиевые, свинцовистые и др.)</p>	2	
	<p>Практическое занятие №11. Изучение свойств деформируемых и литейных алюминиевых сплавов</p>	2	
	<p>Самостоятельная работа - Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Получение чистого магния, титана, меди»</p>	4	
<p>Тема 2.5. Неметаллические и композиционные материалы</p>	<p>Содержание учебного материала</p>	24	<p>ОК 2 - ОК 4; ПК 2.4.</p>
	<p>Керамические материалы. Свойства и применение.</p>	2	
	<p>Лакокрасочные материалы, их назначение и состав. Классификация лакокрасочных материалов. Материалы применяемые при восстановлении лакокрасочного покрытия вертолётов: грунты, шпатлёвки, лаки, эмали, смывки, растворители, разбавители.</p>	2	
	<p>Резиновые материалы, её свойства и применение. Понятие о натуральном (НК) и</p>	2	

	синтетическом (СКС, СКН) каучуках. Компоненты резиновой смеси, их назначение. Изготовление резиновых изделий, вулканизация.		
	Полимеры. Состав и строение полимеров.	2	
	Пластические массы: понятие о пластмассах, их свойства, классификация. Компоненты пластмасс. Пресс-порошковые пластмассы, их марки, свойства, применение.	2	
	Термореактивные пластмассы.	2	
	Пластмассы на основе бакелитовой смолы: текстолит, стеклотекстолит, гетинакс. Фрикционные пластмассы. Их марки, свойства, применение. Прозрачные пластмассы: органическое стекло, аминокислоты, полистирол, полиэтилен, их получение, применение. Винопласт, мягкий винилхлорид, их получение, марки, свойства и применение. Фторопласты, их получение, марки. Свойства и применение.	2	
	Композиционные материалы, их классификация, строение, Свойства, достоинства и недостатки, применение. Теплозвукоизоляционные и уплотнительные материалы.	2	
	Порошковые материалы.	2	
	Практические занятия.	-	
	Самостоятельная работа - Темы для индивидуальной внеаудиторной работы: «Применение основных свойств неметаллических материалов в авиастроении». «Электроизоляционные свойства неметаллических материалов». «Область применения порошковых и композиционных материалов, абразивные материалы, особенности их применения».	6	
Тема 2.6. Износ и износостойкие материалы.	Содержание учебного материала	4	ОК 2 - ОК 4; ПК 1.1.
	Классификация и виды износа. Износ сопряженных деталей, образующих пары трения.	2	
	Самостоятельная работа Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Применение неметаллических материалов в авиастроении».	2	
Раздел 3. Коррозия металлов и виды борьбы с ней		8	
Тема 3.1 Коррозия металлов и виды борьбы с ней	Содержание учебного материала	2	ОК 2 - ОК 4; ПК 1.2.
	Сущность коррозии, её влияние на безопасность полётов. Основные виды и типы коррозии: химическая, электрохимическая. Факторы, влияющие на скорость электрохимической коррозии.		

	<p>Применяемые в авиации способы защиты от коррозии: легирование, металлические защитные покрытия, защита окисными плёнками, электрохимическая защита, лакокрасочные покрытия, защита смазками и применение ингибиторов.</p>		
	<p>Самостоятельная работа -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Современные способы защиты металлов от коррозии» «Коррозийная стойкость металлов» «Характер коррозионных поражений летательных аппаратов» «Способы устранения мелких очагов коррозии летательных аппаратов»</p>	6	
	Дифференцированный зачёт	2	
Всего:		126=84(62+22)+42	

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;

- учебно-методические материалы: инструкционные карты, комплекты контрольных вопросов, заданий.

- комплект плакатов по авиационным ГСМ и авиационным материалам.

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. Черепяхин, А.А. Электротехническое и конструкционное материаловедение: Учебник / А.А. Черепяхин, Т.И. Балькова, А.А. Смолькин. - Рн/Д: Феникс, 2018. - 480 с.

2. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 1: учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб, и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 386 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09896-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/428896>

3. Материаловедение и технология материалов. В 2 ч. Часть 2: учебник для среднего профессионального образования / Г. П. Фетисов [и др.]; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб, и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 389 с. — (Профессиональное

образование). — ISBN 978-5-534-09897-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<http://biblio-online.ru/bcode/428897>

Дополнительный источник:

1. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 329 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08682-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL:<http://biblio-online.ru/bcode/433904>

2. Плошкин, В. В. Материаловедение: учебник для среднего профессионального образования / В. В. Плошкин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 463 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02459-3. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/433905>

3. Шубина, Н. Б. Материаловедение: Учебник / Н. Б. Шубина. - М.: КноРус, 2018. - 94 с.

4. Ястребов, А. С. Материаловедение, электрорадиоматериалы и радиокомпоненты: Учебник / А. С. Ястребов. - М.: Academia, 2019. - 160 с.

Интернет-ресурсы:

1. Черепяхина А. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие. [Электронный ресурс].
URL:<http://www.mami.ru/storage/aab3238922bcc25a6f606eb525ffdc56/files/>
2. Мутылина И. Н. Технология конструкционных материалов. Учебное пособие. [Электронный ресурс].
URL:<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, 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
Умения:	
-выбирать материалы для конструкции по их назначению и условиям эксплуатации;	наблюдение и оценка выполнения практических занятий
-проводить исследования и испытания материалов;	
-работать с нормативными документами для выбора материалов с целью обеспечения требуемых характеристик изделий	
Знания:	
-строение и свойства материалов, методы их исследования;	устный опрос, письменная проверка тестирование решение задач, оценка за выполнение индивидуальных внеаудиторных заданий
-классификацию материалов и сплавов	
-области применения материалов;	

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 12 Материаловедение разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и основной образовательной программой по специальности **25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей**, утверждённого Приказом Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2014 г., № 389.

Разработчики:

Выборгский филиал ФГБОУ ВО СПбГУ ГА
преподаватель

Фомина Е. А.

Эксперты:

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)