



**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 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Материаловедение

(название учебной дисциплины)

25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

(код, наименование специальности)

очная

(форма обучения)

2020 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 методическим советом филиала
Протокол № 5 от 23 марта 2020г*

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УПР

 С.А. Гутник

СОДЕРЖАНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| 1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины..... | 4 |
| 2. Структура и содержание учебной дисциплины..... | 6 |
| 3. Условия реализации учебной дисциплины..... | 13 |
| 4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины..... | 15 |

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 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

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Максимальная учебная нагрузка (всего) | 120 |
| Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) | 80 |
| в том числе: | |
| лабораторные работы | 10 |
| практические занятия | 12 |
| контрольные работы | - |
| Самостоятельная работа обучающегося (всего) | 40 |
| 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/ВЧ.05 «Материаловедение»

| Наименование разделов и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся | Объем часов | Уровень освоения |
|---|--|-------------|------------------|
| 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 | | 24 | |
| Тема 1.1. Свойства и способы испытания материалов | Содержание учебного материала | 12 | 2 |
| | 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 | |
| | Практические занятия -Определение твердости металлов и сплавов с помощью твердомеров Бриннеля и Роквелла. -Понятие об усталости металлов, испытание на выносливость и ударную силу. | 2 | 2-3 |
| | Лабораторная работа № 1: Определение механических свойств малоуглеродистой стали. Определение твёрдости по Бриннелю. | 2 | 2-3 |
| | 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» -Изучить устройство твердомеров ТК и ТЩ, микроскопов МБП-2 -Изучение последовательности выполнения работ по определению твёрдости материалов на приборах Бриннеля и Роквелла. -Доработка и оформление отчётов по практической и лабораторной работам. | 6 | 3 |
| Тема 1.2. | Содержание учебного материала | 12 | 2 |
| | Аллотропия чистого железа. | 4 | |

| | | | |
|--|--|-----------|-----|
| <p>Диаграммы состояния металлов и сплавов</p> | <p>Понятие о сплавах, их виды. Экономическая целесообразность применения сплавов в авиации и безопасность полётов. Структурные составляющие медленно охлаждённых железоуглеродистых сплавов. Деление сплавов железа с углеродом на стали и чугуны.</p> | | |
| | <p>Практическое занятие Построение диаграммы железо-цементин. Основные линии и точки диаграммы. Кристаллизация и перекристаллизация сталей доэвтектоидных и заэвтектоидных чугунов при медленном охлаждении. Анализ и значение диаграммы железо-цементин.</p> | 4 | 2-3 |
| | <p>Самостоятельная работа обучающихся -Тема для индивидуальной внеаудиторной работ «Почему сплавы получили большее распространение чем металлы?» «Изменения свойств металлов и сплавов при термической обработке». -Доработка и оформление отчётов по практическим работам.</p> | 4 | 3 |
| <p>Раздел 2 Материалы, применяемые в авиастроении</p> | | 82 | |
| <p>Тема 2.1 Углеродистые стали и чугуны</p> | <p>Содержание учебного материала</p> | 12 | |
| | <p>Влияние углерода и примесей на свойства сталей и чугунов. Классификация сталей. Конструкционные углеродистые стали, их маркировка, применение. Инструментальные углеродистые стали, маркировка, применение. Понятие о чугунах.</p> | 6 | 2 |
| | <p>Практическое занятие Изучение и зарисовка микроструктур углеродистых сталей и чугунов..</p> | 2 | 2-3 |
| | <p>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</p> | 4 | 3 |
| <p>Тема 2.2 Основы термической и химико-термической обработки стали</p> | <p>Содержание учебного материала</p> | 18 | 2 |
| | <p>Назначение, сущность и основные виды термической обработки 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</p> | 6 | |

| | | | |
|--|--|-----------|-----|
| | <p>безопасность полётов. Цементация, азотирование, цианирование, алитирование, силицирование стали: цель, сущность, технология процессов..</p> | | |
| | <p>Лабораторная работа № 2 Обработка стали холодом. Термомеханическая обработка стали</p> | 2 | 2-3 |
| | <p>Лабораторная работа № 3 Закалка и отжиг углеродистых сталей Изучение и зарисовка закалочных структур углеродистых сталей.</p> | 4 | 2-3 |
| | <p>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 -Доработка и оформление отчёта по лабораторным работам</p> | 6 | 3 |
| Тема 2.3 Легированные стали и сплавы | Содержание учебного материала | 16 | 2 |
| | <p>Понятие о легированных сталях, отличие их от углеродных. Экономическая целесообразность применения легированных сталей и безопасность полётов. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Классификация легированных сталей. Маркировка легированных сталей по ГОСТу.</p> | 10 | |
| | <p>Конструкционные легированные стали, применяемые в авиации: хромистые стали, хромоникелевые стали, хромованадиевая сталь, хромоникелемолибденовая сталь, хромомарганцевокремнистоникелевая сталь.</p> | | |
| | <p>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</p> | | |
| | <p>Коррозионно-стойкая (нержавеющая) сталь 12х18Н10Т Инструментальные легированные стали. 9 Быстрорежущие стали. Твёрдые сплавы.</p> | | |

| | | | |
|--|--|-----------|-----|
| | Практическое занятие | 2 | 2-3 |
| | Изучение зарисовки микроструктур легированных сталей | | |
| | Самостоятельная работа -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Прогрессивные способы выплавки высококачественных сталей и сплавов». «Свойства и применение металлов ниобия, молибдена, вольфрама, хрома, никеля, ванадия». -Подготовка к контрольному опросу по темам 2.1, 2.2, 2.3. -Доработка и оформление отчётов по практической работе | 4 | 3 |
| Тема 2.4 Сплавы цветных металлов | Содержание учебного материала | 18 | 2 |
| | Общие сведения о о применении цветных металлов и сплавов в авиации. 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. | 10 | |
| | Титан и его сплавы, марки, свойства, применение. Магний, его свойства и марки. Магниеые сплавы, их общая характеристика и классификация. Деформируемые и литейные магниеые сплавы. | | |
| | Медь, её свойства, марки, применение в авиации. Латуни, их маркировка, свойства и применение (оловянистые, алюминиевые, свинцовистые и др.) | | |
| | Практическое занятие Изучение и зарисовка микроструктур цветных металлов и сплавов | 2 | 2-3 |
| | Лабораторная работа № 4 Закалка и искусственное старение дюралюминия | 2 | 2-3 |
| | Самостоятельная работа - Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Получение чистого магния, титана, меди» -Подготовка к лабораторной работе 10 -Доработка и оформление отчётов по лабораторной и практической работе | 4 | 3 |
| Тема 2.5. | Содержание учебного материала | 18 | 1-2 |

| | | | |
|--|--|-----------|---|
| Неметаллические и композиционные материалы | Лакокрасочные материалы, их назначение и состав. Классификация лакокрасочных материалов. Материалы применяемые при восстановлении лакокрасочного покрытия вертолётов: грунты, шпатлёвки, лаки, эмали, смывки, растворители, разбавители. | 12 | |
| | Резиновые материалы, её свойства и применение. Понятие о натуральном (НК) и синтетическом (СКС, СКН) каучуках. Компоненты резиновой смеси, их назначение. Изготовление резиновых изделий, вулканизация. | | |
| | Пластические массы: понятие о пластмассах, их свойства, классификация. Компоненты пластмасс. Пресс-порошковые пластмассы, их марки, свойства, применение. 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. Композиционные материалы, их классификация, строение, Свойства, достоинства и недостатки, применение. Теплозвукоизоляционные и уплотнительные материалы. | | |
| | Самостоятельная работа - Тема 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». -Подготовка к контрольному опросу по темам 2.4, 2.5. | | |
| Раздел 3. Коррозия металлов и виды борьбы с ней | | 10 | |
| Тема 3.1 Коррозия металлов и виды борьбы с ней | Содержание учебного материала | 10 | 2 |
| | Сущность коррозии, её влияние на безопасность полётов. Основные виды и типы коррозии: химическая, электрохимическая. Факторы, влияющие на скорость электрохимической коррозии. Применяемые в авиации способы защиты от коррозии.: легирование, металлические защитные покрытия, защита окисными плёнками, электрохимическая защита, лакокрасочные покрытия, защита смазками и применение ингибиторов. | 4 | |

| | | | |
|--|---|----------------------|---|
| | 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» Подготовка к зачёту | 6 | 3 |
| | Дифференцированный зачёт | 2 | |
| | Всего: | 120=80(22)+40 | |

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 «Материаловедение» и лаборатории «Авиационное 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.

Технические средства обучения:

Компьютер с лицензионными программным обеспечением и мультимедиапроектор

Оборудование лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- лабораторные стенды, обеспечивающие проведение лабораторных работ
- печи муфельные
- приборы для испытания на твёрдость материалов: Роквелла и Бринелля
- микроскопы металлографические
- микроскопы МПБ-5
- печь сушильная

- установка для испытания материалов на выносливость
- маятниковые копры
- твёрдомеры, микрошлифы
- образцы для испытания на твёрдость
- образцы материалов, используемых в авиации
- образцы с видами коррозии

3.2. Информационное обеспечение обучения

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

Основные источники:

1. Коломьцев П.Т. Авиационное материаловедение. М.: «Машиностроение», 2016г.
2. Рыжинский Д.А., Романиди В.М. Авиационное материаловедение и обработка металлов. М.: «Машиностроение», 2017г.

Дополнительные источники:

1. Вишневецкий Ю.Т. Материаловедение. М.: 2010 г.
2. Дубинина Г.Н. Авиационное машиностроение. М.: «Машиностроение», 1988 г.
3. Журавлёв С.И. . Учебные задания на выполнение лабораторных работ по курсу «Авиационное материаловедение и обработка металлов». М.: «Машиностроение», 1970 г.
4. Солнцев Ю.П., Вологжанин С.А. Материаловедение. М.: 2007 г.
5. Стерин И.С. Материаловедение. М.: 209 г.

Интернет-ресурсы:

1. А.А. Черепихина. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебное пособие. [Электронный ресурс].
[URL:http://www.mami.ru/storage/aab3238922bcc25a6f606eb525ffdc56/files/2/И.Н.Мутылина.Технологияконструкционныхматериалов.Учебноепособие.\[Электронныйресурс\].](http://www.mami.ru/storage/aab3238922bcc25a6f606eb525ffdc56/files/2/И.Н.Мутылина.Технологияконструкционныхматериалов.Учебноепособие.[Электронныйресурс].)
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 |
|--|---|
| <i>1</i> | <i>2</i> |
| Умения: | |
| -выбирать материалы для конструкции по их назначению и условиям эксплуатации; | наблюдение и оценка выполнения практических занятий наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ |
| -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 ВЧ 05 «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

В.Н.Хмелёв

Эксперты:

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

(место работы)

(занимаемая должность)

(инициалы, фамилия)

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 _____ / _____ /