



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

«25» апреля 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

название дисциплины

25.02.03 Техническая эксплуатация электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов

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

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.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.04. Материаловедение

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа 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 дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: дисциплина относится к учебному циклу общепрофессиональных дисциплин.

1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения 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 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 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 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. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 117 часов, в том числе:

- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 78 часов;
- самостоятельной работы обучающегося 39 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	117
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	78
в том числе:	
лабораторные работы	8
практические занятия	18
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	39
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	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
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	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
	Понятие о физических, химических, технологических свойствах материалов. 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	
	Лабораторная работа Испытание механических свойств материалов.	2	
	Лабораторная работа 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 технике» -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	
Тема 1.2. Диаграммы состояния металлов и сплавов	Содержание учебного материала	12	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
	Аллотропия чистого железа. Понятие о сплавах, их виды. Экономическая целесообразность применения сплавов в авиации и безопасность полётов. Структурные составляющие медленно охлаждённых железоуглеродистых сплавов.	2	

	Деление сплавов железа с углеродом на стали и чугуны.		
	Лабораторная работа Построение диаграммы железо-цементит. Основные линии и точки диаграммы.	2	
	Практическое занятие Структурные составляющие в сплавах «железо – углерод	2	
	Лабораторная работа 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». -Доработка и оформление отчётов по практическим работам.	4	
Раздел 2 Материалы, применяемые в авиастроении		74	
Тема 2.1 Углеродистые стали и чугуны	Содержание учебного материала	14	
	Классификация сталей. Конструкционные углеродистые стали, их маркировка, применение. Влияние углерода и примесей на свойства сталей и чугунов. Инструментальные углеродистые стали, маркировка, применение. Понятие о чугунах.	2	
	Практическое занятие Изучение углеродистых и легированных конструкционных сталей	2	
	Практическое занятие Изучение углеродистых и легированных инструментальных сталей	6	
	Практическое занятие Изучение чугунов. Процесс графитизации чугунов. Изучение и зарисовка микроструктур чугунов.	4	
	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	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
Тема 2.2 Основы термической и	Содержание учебного материала	14	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15,
	Термическая обработка. Назначение, сущность и основные виды. Отжиги стали.	2	

химико-термической обработки стали	Нормализация стали. Закалка стали, её назначение и сущность. Закалочные структуры стали. Назначение и сущность отпуска стали. Закалка токами высокой частоты.	2	1.16
	Назначение, сущность химико-термической обработки сталей, применение в авиации и безопасность полётов. Цементация, азотирование, цианирование, алитирование, силицирование стали: цель, сущность, технология процессов..	2	
	Практическое занятие № 9 Изучение закалочных структур углеродистых сталей.	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 -Доработка и оформление отчёта по лабораторным работам	6	
Тема 2.3 Легированные стали и сплавы	Содержание учебного материала	10	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
	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.	2	
	Жаростойкие и жаропрочные сплавы. Способы повышения жаропрочности и жаростойкости. -сплавы для изготовления жаровых труб камер сгорания; -сплавы для изготовления лопаток соплового аппарата; -сплавы для рабочих лопаток газовых турбин; -сплавы для дисков турбин.	2	
	Практическое занятие Изучение способов повышения хладостойкости сталей.	2	
	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.	4	

	-Доработка и оформление отчётов по практической работе		
Тема 2.4 Сплавы цветных металлов	Содержание учебного материала	14	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
	Алюминий. 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.	2	
	Титан и его сплавы, марки, свойства, применение. Магний, его свойства и марки. Магниево-алюминиевые сплавы, их общая характеристика и классификация. Деформируемые и литейные магниево-алюминиевые сплавы.	2	
	Медь, её свойства, марки, применение в авиации. Латунни, их маркировка, свойства и применение (оловянные, алюминиевые, свинцовистые и др.)	2 2	
	Практические занятия Практическое занятие №11 Изучение микроструктур алюминиевых сплавов.	2	
	Практическое занятие №12 Изучение сплавов на основе меди: латуни, бронзы.	2	
	Самостоятельная работа - Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Получение чистого магния, титана, меди» -Подготовка к лабораторной работе -Доработка и оформление отчётов по лабораторной и практической работе	2	
Тема 2.5. Неметаллические и композиционные материалы	Содержание учебного материала	10	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
	Лакокрасочные материалы, их назначение и состав. Классификация лакокрасочных материалов. Материалы применяемые при восстановлении лакокрасочного покрытия вертолётов: грунты, шпатлёвки, лаки, эмали, смывки, растворители, разбавители.	2	
	Резиновые материалы, её свойства и применение. Понятие о натуральном (НК) и синтетическом (СКС, СКН) каучуках. Компоненты резиновой смеси, их назначение. Изготовление резиновых изделий, вулканизация.	2	
	Полимеры. Пластические массы: понятие о пластмассах, их свойства, классификация. Компоненты пластмасс. Пресс-порошковые пластмассы, их марки, свойства, применение.	2 2	

	<p>Пластмассы на основе бакелитовой смолы: текстолит, стеклотекстолит, гетинакс. Фрикционные пластмассы. Их марки, свойства, применение.</p> <p>Прозрачные пластмассы: органическое стекло, аминокислоты, полистирол, полиэтилен, их получение, применение.</p> <p>Винопласт, мягкий винилхлорид, их получение, марки, свойства и применение.</p> <p>Фторопласты, их получение, марки. Свойства и применение.</p> <p>Композиционные материалы, их классификация, строение, Свойства, достоинства и недостатки, применение.</p> <p>Теплозвукоизоляционные и уплотнительные материалы.</p>		
	<p>Самостоятельная работа</p> <p>Темы для индивидуальной внеаудиторной работы:</p> <p>«Применение неметаллических материалов в авиастроении».</p> <p>«Электроизоляционные свойства неметаллических материалов».</p> <p>«Область применения порошковых и композиционных материалов».</p> <p>«Абразивные материалы, особенности их применения».</p>	2	
Тема 2.6 Износ и износостойкие материалы	Содержание учебного материала	4	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
	Износ и износостойкие материалы. Классификация м виды износа. Износ сопряженных деталей, образующих пары трения.	2	
	Самостоятельная работа	2	
	Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Применение неметаллических материалов в авиастроении».		
Тема 2.7 Смазочные материалы	Содержание учебного материала	3	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
	Смазочные материалы. Виды, назначение смазочных материалов.	2	
	Самостоятельная работа	1	
	Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Применение смазочных материалов в авиастроении».		
Тема 2.8 Фрикционные и антифрикционные материалы	Содержание учебного материала	5	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
	Фрикционные и антифрикционные материалы	4	
	Самостоятельная работа	1	
	Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Применение фрикционных и антифрикционных материалов в авиастроении».		
Раздел 3. Основы материаловедения электротехнических материалов		15	
Тема 3.1 Проводниковые	Содержание учебного материала	5	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15,
	Классификация проводниковых материалов. Проводниковые материалы с малым	2	

материалы	электрическим сопротивлением. Проводниковые материалы с большим электрическим сопротивлением.		1.16
	Самостоятельная работа -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: Проводниковые материалы с малым электрическим сопротивлением. -Проводниковые материалы с большим электрическим сопротивлением.	3	
Тема 3.2 Диэлектрические материалы	Содержание учебного материала	4	
	Диэлектрические материалы. Назначение, классификация. Общие свойства. Волокнистые, керамические диэлектрики, пластмассы, смолы, лаки, слюда: получение, свойства, основные марки, применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования.	2	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
	Самостоятельная работа обучающихся Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Стёкла и ситаллы. Свойства, получение и применение»	2	
Тема 3.3 Магнитные материалы	Содержание учебного материала	6	ОК 2 - 4 ПК 1.2, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16
	Магнитные материалы. Назначение, классификация, общие свойства. Магнитомягкие и магнитотвёрдые материалы: классификация, состав, получение, свойства и методы измерения свойств, применение в электротехнических изделиях авиационного оборудования.	2	
	Практическое занятие . Изучение электротехнических материалов.	2	
	Самостоятельная работа -Тема для индивидуальной внеаудиторной работы: «Магнитодиэлектрики. Свойства, применение»	2	
	Дифференцированный зачёт	2	
		Всего:	117=78(26)+39

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы 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 лицензионным 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).

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 ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения 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:	
-распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	наблюдение и оценка выполнения лабораторных работ и заданий на практических занятиях
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.	
Знания:	
-основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов;	устный опрос, письменная проверка, тестирование, 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 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 Е.А. Фомина

Эксперты:

_____ (место работы) _____ (занимаемая должность) _____ (инициалы, фамилия)

_____ (место работы) _____ (занимаемая должность) _____ (инициалы, фамилия)