

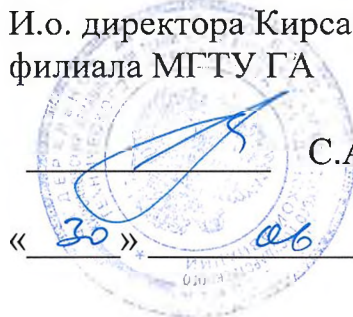
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Колычев Сергей Алексеевич
Должность: ИО Директора колледжа
Дата подписания: 01.10.2025 09:20:27
Уникальный программный код:
993281e4644e589706ffa14636794a01430

Приложение к программе
Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей

**КИРСАНОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ –
ФИЛИАЛ МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Кирсановского АТК–
филиала МГТУ ГА



С.А. Колычев

« 30 » 06 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.17 КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

2025 год

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 25.02.01 Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18 сентября 2024 года № 648, зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 23 октября 2024 года № 79870.

Организация-разработчик: Кирсановский авиационный технический колледж - филиал Московского государственного технического университета гражданской авиации.

Разработчик: преподаватель Зорина О.В.

Редактор: заведующий отделением специальности 25.02.01 Малинин А.В.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ АВИАЦИОННОЕ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ...	9

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины предназначена для реализации государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по специальности 25.02.01. Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: учебная дисциплина «Композитные материалы» является вариативной частью общепрофессионального цикла образовательной программы.

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

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

- распознавать и классифицировать полимерные композиционные материалы по внешнему виду и свойствам;
- подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ;
- выбирать инструмент и оборудование при изготовлении ПКМ;
- проводить выбор ПКМ для обеспечения работоспособности конструкций в соответствии с их функциональным назначением;
- работать с технологической документацией и справочной литературой
- соблюдать принципы эксплуатации элементов и узлов ЛА, выполненных из ПКМ, с учетом изменений свойств материалов под воздействием эксплуатационных факторов.

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

- основные виды полимерных композиционных материалов, применяемых в самолетостроении;
- классификацию, прочностные свойства и область применения ПКМ, принципы их выбора для применения в производстве;
- сущность технологических процессов изготовления ПКМ;
- особенности строения, назначения и свойств полимерных композиционных материалов;
- виды неразрушающего контроля с целью определения повреждений изделий из ПКМ;
- технологический процесс ремонта конструкций из ПКМ;
- требования безопасности при производстве и ремонте конструкций из ПКМ.

Выпускник должен обладать следующими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Выпускник должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам деятельности:

ПК 1.1 Поддерживать и сохранять летную годность летательных аппаратов и двигателей в целях обеспечения безопасности полетов на этапе технической эксплуатации.

ПК 1.5 Прогнозировать изменения технического состояния и давать рекомендации по дальнейшей эксплуатации авиационной техники, отдельных ее систем и агрегатов.

ПК 2.1 Планировать работы по поддержанию летной годности летательных аппаратов различного типа, их двигателей и функциональных систем в целях обеспечения безопасности полетов на этапе технической эксплуатации.

ПК 2.2 Осуществлять контроль качества выполняемых работ по технической эксплуатации летательных аппаратов и двигателей.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины;

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 32 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 32 часов;
- лабораторные работы, практические занятия обучающегося 6 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	32
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	32
в том числе:	
лабораторные работы	6
практические занятия	-
контрольные работы	-
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	-
Итоговая аттестация: в форме зачета	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Композитные материалы»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Коды компетенций
1	2	3	4
Введение	Значение полимерных композиционных материалов в решении важнейших технических проблем. История развития ПКМ. Перспективные достижения в области применения ПКМ.	2	ОК01, 02, 05,09 ПК1.1, 1,5
Раздел 1. Особенности структуры и свойств полимерных композиционных материалов (ПКМ)		10	
Тема 1.1 Промышленные полимерные композиционные материалы.	Содержание учебного материала. Классификация ПКМ. Преимущества и недостатки. Аспекты взаимодействия компонентов ПКМ. Краткие сведения о разновидностях КМ (углепластики, стеклопластики, бороспластики).	2	ОК01, 02, 05,09 ПК1.1, 1,5 2.1, 2.2
Тема 1.2 Теоретические основы механики композитов.	Содержание учебного материала. Общие сведения о механике композиционных материалов. Взаимосвязи между прочностными и жесткостными свойствами композитов. Теплофизические характеристики. Ортотропное тело. Коэффициенты армирования.	2	
Тема 1.3 Основные виды связующих и наполнителей ПКМ.	Содержание учебного материала. Программирование прочности однонаправленного слоя. Продольные, поперечные и сдвиговые нагружения. Виды разрушения. Общие понятия о расчете КМ.	2	
Тема 1.4 Разработка пластиков заданными свойствами	Содержание учебного материала. Макромеханика композитов. Понятие о многослойной конструкции. Простейшие формы прогнозирования свойств ПКМ. Общие понятия о гибридных композиционных материалах.	2	
Тема 1.5 Механические испытания ПКМ	Виды испытаний, применяемые для изделий из армированных пластиков, основные задачи и положения.	2	
Раздел 2. Технология изготовления изделий из ПКМ		10	

Тема 2.1 Препреговые технологии формования	Содержание учебного материала. Получение полуфабрикатов. Получение препрегов, премиксов и волокнитов. Пропитка волокнистых наполнителей под давлением. Автоклавное формование. Технология изготовления сборных конструкций их композитов с полимерной матрицей.	2	ОК01, 02, 04, 05,09 ПК1.1, 1,5 2.1, 2.2
Тема 2.2 Безпрепреговые технологии формования	Содержание учебного материала. Методы автоматизированной выкладки ленты (ATL) и автоматизированной выкладки волокон (AFP). Инфузия (технология VARTM). Пропитка под давлением (RTM). Пропитка пленочным связующим (RFI). Намотка. Методы контактного формования. Пултрузия.	2	
	Лабораторные и практические занятия. Лабораторная работа №1. Технология формования деталей, выполненных из ПКМ, различными методами.	2	
Тема 2.3 Аддитивное производство	Содержание учебного материала. Характеристика аддитивного производства. Классификация аддитивных технологий. Оборудование аддитивного производства изделий из полимерных материалов (разновидности процессов). Технология и оборудование аддитивного производства изделий из металлических материалов. Сфера применения аддитивных технологий.	2	
Тема 2.4 Изготовление деталей из композитов с металлической матрицей	Содержание учебного материала. Технология изготовления деталей из композитов с металлической матрицей (из дисперсно-упрочненных и волокнистых материалов, методы пропитки, методы кристаллизации, получение деталей из псевдосплавов).	2	
Раздел 3. Технология ремонта и меры безопасности при изготовлении изделий из ПКМ		10	
Тема 3.1 Факторы и требования, определяющие особенности ремонта конструкций из ПКМ	Содержание учебного материала. Виды типовых дефектов, получаемые на стадии производства и эксплуатации и причины их возникновения. Методы обнаружения и оценки дефектов. Материалы, применяемые для ремонта.	2	ОК01, 02, 04, 05,09 ПК1.1, 1,5 2.1, 2.2
	Лабораторные и практические занятия. Лабораторная работа №2. Комплекс мероприятий по	2	

	обнаружению дефектов конструкций деталей, изготовленных из композиционных материалов.		
Тема 3.2 Ремонт конструкций из ПКМ	Содержание учебного материала. Технологические процессы ремонта и восстановления конструкций из ПКМ (устранение расслоений, отслоений, царапин, трещин, вмятин, сквозных пробоин).	2	
	Лабораторные и практические занятия. Лабораторная работа №3. Регламент по устранению дефектов и технологические процессы ремонта.	2	
Тема 3.3 Техника безопасности при изготовлении и ремонте изделий из ПКМ	Содержание учебного материала. Производственные факторы, учитываемые при изготовлении конструкций из ПКМ (обучение и инструктаж, личные средства защиты, работа с химическими веществами, вентиляция помещений, пожарная безопасность, утилизация отходов).	2	
Итого		32	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного класса и лаборатории «Композитные материалы».

Оборудование учебного класса:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Оборудование лаборатории:

Технические средства обучения:

- мультимедийный учебный многофункциональный комплекс (компьютер, мультимедийный проектор, интерактивная доска, многофункциональное устройство, документ-камера);
- ЭОР на дисках

Программное обеспечение:

Microsoft Office Professional Plus 2013 (License: 63756500)

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

Дополнительная литература:

1. Адаскин, А. М. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композиционных материалов : учебник : в 2 книгах. Книга 1. Строение материалов и технология их производства / А.М. Адаскин, А.Н. Красновский, Т.В. Тарасова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1143245. - ISBN 978-5-16-016429-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1143245> (дата обращения: 12.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

Интернет ресурсы:

http://viam-works.ru/ru/articles?art_id=1485

<https://docs.yandex.ru/docs/view?tm>

Курс лекций по ПКМ <https://www.youtube.com/watch?v=HMgJ-9qEmEw>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Кирсановский авиационный технический колледж – филиал МГТУ ГА, реализующий подготовку по учебной дисциплине, обеспечивает организацию и проведение промежуточной аттестации и текущего контроля индивидуальных образовательных достижений - демонстрируемых обучающих знаний, умений и навыков. Текущий контроль проводится преподавателем в процессе проведения практических занятий, решения задач, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий по вариантам.

Обучение по учебной дисциплине завершается зачетом в пятом семестре, который проводит ведущий преподаватель.

Формы и методы промежуточной аттестации и текущего контроля по учебной дисциплине разработаны образовательным учреждением и доводятся до сведения обучающихся.

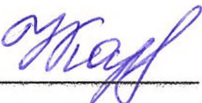
Для экзамена и текущего контроля образовательным учреждением создаются фонды оценочных средств (ФОС).

ФОС включает в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблица).

Раздел (тема) учебной дисциплины	Результаты (усвоенные знания, усвоенные умения)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля
	Умения:		
раздел 1 Т1.1-1.5	распознавать и классифицировать полимерные композиционные материалы по внешнему виду и свойствам	уметь классифицировать ПКМ (угле, стекло, боропластики) по внешнему виду и по свойствам	устный опрос, зачет
раздел 3 Т3.1, 3.2	подбирать материалы по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ	выбирать ПКМ в зависимости от условий эксплуатации и назначения	устный опрос, зачет
раздел 2 Т2.1-2.4	выбирать инструмент и оборудование при изготовлении ПКМ	обоснованно выбирать инструмент и оборудование при работе с ПКМ	практические занятия, зачет
раздел 3 Т3.1	проводить выбор ПКМ для обеспечения работоспособности конструкций в соответствии с их функциональным назначением	иметь представление о работоспособности конструкций изготовленных из ПКМ в зависимости от их назначения	устный опрос, практические занятия, зачет
раздел 3 Т3.2,3.3	работать с технологической документацией и справочной литературой	точность оценки, соответствия требованиям стандартов и регламентов	устный опрос, зачет
раздел 3 Т3.3	соблюдать принципы эксплуатации элементов и узлов ЛА, выполненных из ПКМ, с учетом изменений свойств под воздействием эксплуатационных факторов	иметь представление об изменении свойств ПКМ под воздействием эксплуатационных факторов при нагружении и формировании слоев	устный опрос, практические занятия, зачет
	Знания:		
раздел 1 Т1.1	основные виды полимерных композиционных материалов, применяемых в самолетостроении	характеризовать и отличать углепластики, стеклопластики и боропластики, а также различные виды сотовых конструкций	устный опрос, зачет
раздел 1 Т 1.2, 1.3, 1.5	классификацию, прочностные свойства и область применения ПКМ, принципы их выбора для применения в производстве	классифицировать ПКМ по форме, типу, природе, распределению наполнителя, иметь представление о	устный опрос, зачет

		прочностных свойствах ПКМ и области их применения в авиации	
раздел 1 Т 1.5 раздел 2 Т 2.1, 2.2, 2.3	сущность технологических процессов изготовления ПКМ	иметь представление о способах производства ПКМ с учетом получаемых свойств и предпочтений	устный опрос, зачет
раздел 1 Т 1.2, 1.3	особенности строения, назначения и свойств полимерных композиционных материалов	знать свойства однонаправленного слоя, прогнозировать его прочностные свойства, требования у структуре укладки слоев	устный опрос, зачет
раздел 3 Т 3.1	виды неразрушающего контроля с целью определения повреждений изделий из ПКМ	понимать сущность определения повреждений ПКМ в процессе эксплуатации и знать способы нахождения дефектов	устный опрос, практические занятия, зачет
раздел 3 Т 3.2	технологический процесс ремонта конструкций из ПКМ	иметь представление об алгоритмах ремонтных работ ПКМ	устный опрос, практические занятия, зачет
раздел 3 Т 3.3	требования безопасности при производстве и ремонте конструкций из ПКМ	знать требования ТБ при различных видах работ с ПКМ	устный опрос, практические занятия, зачет

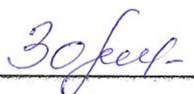
Заместитель директора Кирсановского АТК-
филиала МГТУ ГА по УМР

 /Н.Н. Карнаущенко/

Заведующий отделением специальности
Кирсановского АТК-филиала МГТУ ГА

 /А.В. Малинин/

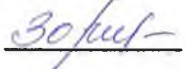
Преподаватель Кирсановского АТК-
филиала МГТУ ГА

 /О.В. Зорина/

Программа обсуждена и одобрена методическим
совещанием цикловой комиссии общетехнических дисциплин

Протокол № 11 от «26» 06 2025г.

Председатель ЦК ОТД Кирсановского АТК –

филиала МГТУ ГА  / О.В. Зорина/