




Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УР

ГБПОУИО «ИАТ»

 Е.А. Коробкова

«31» мая 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Современные технологии и оборудование в производстве ЛА

специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Иркутск, 2015

Рассмотрена
цикловой комиссией
Протокол ЦК С №14 от
31.05.2017г.

Председатель ЦК

 /В.К. Задорожный /

Рабочая программа разработана на основе ФГОС
СПО специальности 24.02.01 Производство
летательных аппаратов; учебного плана
специальности 24.02.01 Производство
летательных аппаратов; на основе рекомендаций
работодателя (протокол заседания ВЦК С № 14 от
09.04.2015 г).

№	Разработчик ФИО
1	Стешенко Александр Иванович

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	21
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	22

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ОП.12 СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛА

1.1. Область применения рабочей программы (РП)

РП является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 24.02.01 Производство летательных аппаратов.

1.2. Место дисциплины в структуре ППСЗ:

ОП.00 Общепрофессиональные дисциплины

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен	№ дидактической единицы	Формируемая дидактическая единица
Знать	1.1	основную классификацию композиционных материалов;
	1.2	основные технологические процессы изготовления конструкций из композиционных материалов;
	1.3	основные методы защиты от коррозии авиационных деталей из различных материалов;
	1.4	технологии выполнения соединений конструкций из композиционных материалов;
	1.5	виды армирующих волокнистых материалов;
	1.6	виды матриц композиционных материалов;
	1.7	технологии формообразования композиционных материалов;
	1.8	режущий инструмент для обработки композиционных материалов;
	1.9	особенности образования клепаных соединений композиционных материалов;
	1.10	особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов
Уметь	2.1	распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;

2.2	анализировать конструктивно-технологические свойства композиционных материалов для производства летательных аппаратов;
2.3	выбирать материалы для деталей авиационной техники;
2.4	проводить элементарный расчет композиционного материала для деталей авиационной техники;
2.5	проводить проектирование композиционных материалов с короткими волокнами

1.4. Формируемые компетенции:

ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК.2 Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК.3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК.4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК.6 Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК.7 Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполнения заданий.

ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК.9 Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.

1.5. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальный объем учебной нагрузки обучающегося 210 часа (ов), в том числе:
 объем аудиторной учебной нагрузки обучающегося 140 часа (ов);
 объем внеаудиторной работы обучающегося 70 часа (ов).

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов
Максимальный объем учебной нагрузки	210
Объем аудиторной учебной нагрузки	140
в том числе:	
лабораторные работы	0
практические занятия	40
курсовая работа, курсовой проект	0
Объем внеаудиторной работы обучающегося	70
Промежуточная аттестация в форме "Дифференцированный зачет" (семестр 6)	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов	Содержание учебного материала, теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы обучающихся, курсовой работы, курсового проекта	Перечень оборудования для выполнения лабораторных работ, практических занятий	Объём часов	№ дидактической единицы	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	4	5	6	7
Раздел 1	убрать					
Раздел 2	Современные технологии и оборудование в производстве летательных аппаратов		78			
Тема 2.1	Композиционные материалы и их компоненты.		12			
Занятие 2.1.1 теория	Введение в дисциплину. Задачи и цели дисциплины. Межпредметные связи. Роль материалов в современной технике.		2	1.1	ОК.1	
Занятие 2.1.2 теория	Понятие о технологическом процессе и его составляющих		2	1.2	ОК.1	
Занятие 2.1.3 теория	Композиционные материалы и их компоненты. Понятие о композиционных материалах Термины и определения.		2	1.1	ОК.4	
Занятие 2.1.4 теория	Классификация композиционных материалов. Характеристики композиционных материалов.		2	1.1	ОК.4	
Занятие 2.1.5 практическое занятие	Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов		2	1.10, 2.2	ОК.4	
Занятие 2.1.6 практическое занятие	Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов		2	1.10, 2.2	ОК.4	

Тема 2.2	Армирующие волокнистые наполнители		14			
Занятие 2.2.1 теория	Стекланные волокна		2	1.5	ОК.5	
Занятие 2.2.2 теория	Органические и углеродные волокна		2	1.5	ОК.5	
Занятие 2.2.3 теория	Борные волокна, волокна карбида кремния, металлические волокна.		2	1.5	ОК.5	
Занятие 2.2.4 теория	Волокна с металлическими покрытиями, тканые армирующие материалы		2	1.5	ОК.5	
Занятие 2.2.5 практическое занятие	Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов		2	2.1, 2.3	ОК.6	
Занятие 2.2.6 практическое занятие	Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов		2	2.1, 2.3	ОК.6	
Занятие 2.2.7 теория	Компоненты для ПКМ с волокнистым наполнителем		2	1.5, 1.6	ОК.4	
Тема 2.3	Матрицы композиционных материалов.		12			
Занятие 2.3.1 теория	Матричные материалы Терморреактивные полимерные матрицы. Фенолформальдегидные смолы. Полиэфирные смолы.		2	1.6	ОК.4	
Занятие 2.3.2 теория	Кремнийорганические, эпоксидные смолы. Олигоциклические связующие.		2	1.6, 2.1, 2.3	ОК.2	+
Занятие 2.3.3 теория	Термопластичные полимерные матрицы. Способы совмещения компонентов композитов		2	1.6	ОК.4	
Занятие 2.3.4	Углеродные матрицы. Металлические матрицы		2	1.6	ОК.4	

теория						
Занятие 2.3.5 практическое занятие	Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.		2	1.8, 2.3	ОК.2, ОК.6	
Занятие 2.3.6 практическое занятие	Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.		2	1.8, 2.3	ОК.2, ОК.6	
Тема 2.4	Полимерные и металлические композиционные материалы		16			
Занятие 2.4.1 теория	Полимерные композиционные материалы. Препреги. Свойства ПКМ изготовленных из препрегов.		2	1.10	ОК.5	
Занятие 2.4.2 теория	Металлические композиционные материалы. Метод твердофазного совмещения матрицы и волокон.		2	1.6	ОК.4	
Занятие 2.4.3 теория	Метод жидкофазного совмещения матрицы и волокон. Газофазные методы осаждения – напыления.		2	1.5, 1.6	ОК.4	
Занятие 2.4.4 теория	Углерод-углеродные композиционные материалы. Классификация структуры УУКМ		2	1.5, 1.6	ОК.4	
Занятие 2.4.5 теория	Керамические композиционные материалы. Композиционные материалы с металлическими волокнами, углеродными волокнами. Композиционные материалы с волокнами карбида кремния		2	1.10	ОК.4	
Занятие 2.4.6 теория	Гибридные композиционные материалы. Классификация гибридных композиционных материалов		2	1.5, 1.10	ОК.4	
Занятие 2.4.7	Выбор материалов для авиационной техники		2	2.1, 2.3	ОК.3, ОК.7	

практическое занятие	(Жаропрочные и жаростойкие сплавы)					
Занятие 2.4.8 практическое занятие	Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы)		2	2.1, 2.3	ОК.3, ОК.7	
Тема 2.5	Авиационные материалы в производстве авиационной техники		24			
Занятие 2.5.1 теория	Материалы для планера самолётов и вертолётотв		2	1.10	ОК.8	
Занятие 2.5.2 теория	Сплавы с «эффектом памяти» (Нитинол)		2	1.10	ОК.4	
Занятие 2.5.3 теория	Аморфные сплавы. Условия образования и получения «металлических стёкол»		2	1.1, 1.8, 1.10	ОК.5	+
Занятие 2.5.4 теория	Свойства керамических материалов: физические, химические, механические и технологические. Твёрдые сплавы и режущая керамика		2	1.8, 1.10	ОК.4	
Занятие 2.5.5 практическое занятие	Анализ свойств порошковых, антифрикционных, фрикционных материалов применяемых для деталей летательных аппаратов		2	1.10	ОК.6, ОК.9	
Занятие 2.5.6 практическое занятие	Анализ свойств порошковых, антифрикционных, фрикционных материалов применяемых для деталей летательных аппаратов		2	1.10	ОК.6, ОК.9	
Занятие 2.5.7 теория	Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов. Свойства, применение. Материалы для абразивных инструментов. Свойства, применение		2	1.10	ОК.4	

Занятие 2.5.8 теория	Порошковые металлические материалы. Порошковые стали. Пористые порошковые материалы. Антифрикционные, фрикционные материалы		2	1.10	ОК.4	
Занятие 2.5.9 теория	Фильтрующие, тугоплавкие порошковые материалы. «Потеющие сплавы» Электротехнические, магнитные Порошковые материалы		2	1.10	ОК.5	
Занятие 2.5.10 теория	Триплекс, термопан, оргстекло свойства, применение.		2	1.10	ОК.4	
Занятие 2.5.11 теория	Стеклокристаллические материалы – «Ситаллы», свойства, применение		2	1.10	ОК.4	
Занятие 2.5.12 теория	Графит, свойства, применение. Неорганическое стекло, свойства, применение		2	1.10	ОК.4	
Раздел 3	Технология изготовления конструкций из композиционных материалов.		48			
Тема 3.1	Понятие о конструкторско-технологическом решении		24			
Занятие 3.1.1 теория	Основные принципы создания КМ.. Понятие о конструкторско-технологическом решении. Требования к созданию конструкций из КМ		2	1.2	ОК.5	
Занятие 3.1.2 теория	Основные технологические процессы изготовления конструкций из КМ. Контактное формование. Ручная выкладка		2	1.2, 1.7	ОК.4	
Занятие 3.1.3 теория	Формообразование напылением. Формообразование давлением		2	1.2, 1.7	ОК.4	
Занятие 3.1.4 теория	Автоматизированная выкладка. Формование с эластичной диафрагмой		2	1.2, 1.7	ОК.5	
Занятие 3.1.5	Выбор материалов для авиационной техники		2	2.3	ОК.6	

практическое занятие	(Легированные стали)					
Занятие 3.1.6 практическое занятие	Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали)		2	2.3	ОК.6	+
Занятие 3.1.7 теория	Формообразование намоткой. Сухая и влажная намотка.		2	1.7	ОК.5	
Занятие 3.1.8 теория	Формообразование пултрузией		2	1.7	ОК.5	
Занятие 3.1.9 теория	Технология вакуумной инфузии (инъекции)		2	1.7	ОК.4	
Занятие 3.1.10 теория	Применение современных ПКМ в конструкции планера самолёта МС21		2	1.7	ОК.4	
Занятие 3.1.11 практическое занятие	Выбор методов защиты авиационных деталей от коррозии		2	1.3	ОК.4	
Занятие 3.1.12 практическое занятие	Выбор методов защиты авиационных деталей от коррозии		2	1.3	ОК.4	
Тема 3.2	Технология выполнения соединений конструкций из композиционных материалов		24			
Занятие 3.2.1 теория	Классификация соединений Сплошные соединения. Клеевые соединения. Формовочные соединения. Сварные соединения.		2	1.4	ОК.4	
Занятие 3.2.2 теория	Механические соединения. Резьбовые соединения. Клепаные соединения		2	1.4, 1.9	ОК.5	
Занятие 3.2.3	Механические соединения Шпильчно-		2	1.4	ОК.5	

теория	болтовые соединения Самозаклинивающиеся соединения. Сшивные и игольчатые соединения Комбинированные соединения Клееклепаные соединения Клеесшивные и клееигольчатые соединения					
Занятие 3.2.4 теория	Элементы конструкций из композиционных материалов.		2	1.2	ОК.4	
Занятие 3.2.5 практическое занятие	Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами		2	2.5	ОК.6	
Занятие 3.2.6 практическое занятие	Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами		2	2.5	ОК.6	
Занятие 3.2.7 теория	Технология образования отверстий, резьб и гнезд Способы образования отверстий и гнезд Сверление,зенкование, развертывание Образование резьб		2	1.2, 1.4	ОК.4	
Занятие 3.2.8 теория	Технологические процессы клепки Особенности образования клепаных соединений композиционных материалов		2	1.2, 1.9	ОК.4	
Занятие 3.2.9 теория	Методы испытаний и контроль качества конструкций из композиционных материалов		2	1.10, 2.5	ОК.4	+
Занятие 3.2.10 теория	Неразрушающие методы контроля деталей и узлов из композитов		2	1.10	ОК.4	
Занятие 3.2.11 практическое занятие	Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал волокон А12 ОЗ		2	2.4	ОК.6	
Занятие 3.2.12 практическое	Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал		2	2.4	ОК.6	

занятие	волокон А12 О3					
Раздел 4	Оборудование и инструмент для обработки композиционных материалов		14			
Тема 4.1	Режущий инструмент		14			
Занятие 4.1.1 теория	Инструмент для обработки композитов		2	1.8	ОК.5	
Занятие 4.1.2 теория	Гидроабразивная обработка материалов		2	1.8	ОК.5	
Занятие 4.1.3 теория	Высокотехнологическое оборудование для обработки отверстий в пакетах «Титан-композит»		2	1.2, 1.4	ОК.4	
Занятие 4.1.4 теория	Применение роботов в аэрокосмической промышленности		2	1.2	ОК.4	
Занятие 4.1.5 практическое занятие	Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы В95		2	2.4	ОК.6	
Занятие 4.1.6 практическое занятие	Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы В95		2	2.4	ОК.6	
Занятие 4.1.7 теория	Оборудование по технологиям производства и обработки композиционных материалов		2	2.4	ОК.4	+
Раздел 5						
Тематика самостоятельных работ						
Номер по порядку	Вид (название) самостоятельной работы		Объем часов			
1	Подготовить доклад: "Характеристики композиционных материалов"		1			
2	Подготовить доклад: "Характеристики		1			

	композиционных материалов"					
3	Подготовить доклад: "Характеристики композиционных материалов"		1			
4	Подготовить доклад: "Характеристики композиционных материалов"		1			
5	Подготовить доклад: "Характеристики композиционных материалов"		1			
6	Подготовить доклад: "Характеристики композиционных материалов"		1			
7	Подготовить доклад: "Волокна с металлическими покрытиями:		1			
8	Подготовить доклад: "Волокна с металлическими покрытиями:		1			
9	Подготовить доклад: "Волокна с металлическими покрытиями:		1			
10	Подготовить сообщение: "Получение стеклянных волокон"		1			
11	Подготовить сообщение: "Получение стеклянных волокон"		1			
12	Подготовить сообщение: "Получение органических и углеродных волокон"		1			
13	Подготовить сообщение: "Получение органических и углеродных волокон"		1			
14	Подготовить реферат: "Матричные материалы"		1			
15	Подготовить реферат: "Матричные материалы"		1			
16	Подготовить реферат: "Матричные материалы".		1			
17	Подготовить реферат: "Матричные материалы"		1			

18	Подготовить реферат: "Матричные материалы"		1			
19	Подготовить реферат: "Матричные материалы"		1			
20	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"		1			
21	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"		1			
22	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"		1			
23	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"		1			
24	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"		1			
25	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы".		1			
26	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"		1			
27	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"		1			
28	Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётотв"		1			
29	Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётотв"		1			
30	Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётотв"		1			
31	Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётотв"		1			
32	Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётотв"		1			

33	Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолёттов"		1			
34	Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов".		1			
35	Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов".		1			
36	Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов".		1			
37	Подготовить доклад: "Порошковые металлические материалы"		1			
38	Подготовить доклад: "Порошковые металлические материалы".		1			
39	Подготовить доклад: "Порошковые металлические материалы"		1			
40	Подготовить сообщение: "Основные принципы создания композиционных материалов".		1			
41	Подготовить сообщение: "Основные принципы создания композиционных материалов".		1			
42	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"		1			
43	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"		1			
44	Подготовить презентацию: "Перспективные методы защиты деталей от коррозии"		1			
45	Подготовить презентацию: "Перспективные методы защиты деталей от коррозии"		1			

46	Подготовить презентацию: "Перспективные методы защиты деталей от коррозии"		1			
47	Подготовить презентацию: "Перспективные методы защиты деталей от коррозии"		1			
48	Подготовить презентацию: "Перспективные методы защиты деталей от коррозии"		1			
49	Подготовить презентацию: "Перспективные методы защиты деталей от коррозии"		1			
50	Подготовить презентацию: "Перспективные методы защиты деталей от коррозии"		1			
51	Подготовить презентацию: "Перспективные методы защиты деталей от коррозии"		1			
52	Подготовить доклад: "Классификация соединений"		1			
53	Подготовить доклад: "Классификация соединений"		1			
54	Подготовить доклад: "Классификация соединений"		1			
55	Подготовить доклад: "Технология образования отверстий, гнёзд, и резьб в композиционных материалах"		1			
56	Подготовить доклад: "Технология образования отверстий, гнёзд, и резьб в композиционных материалах"		1			
57	Подготовить доклад: "Технология образования отверстий, гнёзд, и резьб в композиционных материалах"		1			
58	Подготовить реферат: "Методы		1			

	неразрушающего контроля деталей и узлов из композиционных материалов"					
59	Подготовить реферат: "Методы неразрушающего контроля деталей и узлов из композиционных материалов"		1			
60	Подготовить реферат: "Методы неразрушающего контроля деталей и узлов из композиционных материалов"		1			
61	Подготовить реферат: "Методы неразрушающего контроля деталей и узлов из композиционных материалов"		1			
62	Подготовить реферат: "Методы неразрушающего контроля деталей и узлов из композиционных материалов"		1			
63	Подготовить реферат: "Методы неразрушающего контроля деталей и узлов из композиционных материалов"		1			
64	Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов"		1			
65	Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов"		1			
66	Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов"		1			
67	Подготовить сообщение: "Оборудование для обработки отверстий в пакетах "Титан-композит"		1			
68	Подготовить сообщение: "Оборудование для обработки отверстий в пакетах "Титан-композит"		1			

69	Подготовить сообщение: "Применение роботов в аэрокосмической промышленности".		1			
70	Подготовить сообщение: "Применение роботов в аэрокосмической промышленности".		1			
			ВСЕГО:	210		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета:

мастерских:

лабораторий:

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных, учебно-методических печатных и/или электронных изданий, нормативных и нормативно-технических документов

№	Библиографическое описание	Тип (основной источник, дополнительный источник, электронный ресурс)
1.	Специальные материалы в машиностроении : учебник / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Пирайнен В.Ю.М. : ХИМИЗДАТ, 2014. - 639 с. - Режим доступа : http://www.iprbookshop.ru/22544	[основная]

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических занятий, практических занятий, лабораторных работ, курсового проектирования.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
Текущий контроль № 1. Методы и формы: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Индивидуальные задания	
1.5 виды армирующих волокнистых материалов;	2.2.1 Стекланные волокна 2.2.2 Органические и углеродные волокна 2.2.3 Борные волокна, волокна карбида кремния, металлические волокна. 2.2.4 Волокна с металлическими покрытиями, тканые армирующие материалы 2.2.7 Компоненты для ПКМ с волокнистым наполнителем
1.6 виды матриц композиционных материалов;	2.2.7 Компоненты для ПКМ с волокнистым наполнителем 2.3.1 Матричные материалы Терморезактивные полимерные матрицы. Фенолформальдегидные смолы. Полиэфирные смолы.
1.1 основную классификацию композиционных материалов;	2.1.1 Введение в дисциплину. Задачи и цели дисциплины. Межпредметные связи. Роль материалов в современной технике. 2.1.3 Композиционные материалы и их компоненты. Понятие о композиционных материалах Термины и определения. 2.1.4 Классификация композиционных материалов. Характеристики композиционных материалов.

<p>2.1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</p>	<p>2.2.5 Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов 2.2.6 Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов</p>
<p>2.2 анализировать конструктивно-технологические свойства композиционных материалов для производства летательных аппаратов;</p>	<p>2.1.5 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов 2.1.6 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов</p>
<p>Текущий контроль № 2. Методы и формы: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Индивидуальный</p>	
<p>1.6 виды матриц композиционных материалов;</p>	<p>2.3.2 Кремнийорганические, эпоксидные смолы. Олигоциклические связующие. 2.3.3 Термопластичные полимерные матрицы. Способы совмещения компонентов композитов 2.3.4 Углеродные матрицы. Металлические матрицы 2.4.2 Металлические композиционные материалы. Метод твердофазного совмещения матрицы и волокон. 2.4.3 Метод жидкофазного совмещения матрицы и волокон. Газофазные методы осаждения – напыления. 2.4.4 Углерод-углеродные композиционные материалы. Классификация структуры УУКМ</p>
<p>1.10 особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов</p>	<p>2.1.5 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов</p>

	<p>2.1.6 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов</p> <p>2.4.1 Полимерные композиционные материалы. Препреги. Свойства ПКМ изготовленных из препрегов.</p> <p>2.4.5 Керамические композиционные материалы. Композиционные материалы с металлическими волокнами, углеродными волокнами. Композиционные материалы с волокнами карбида кремния</p> <p>2.4.6 Гибридные композиционные материалы. Классификация гибридных композиционных материалов</p> <p>2.5.1 Материалы для планера самолётов и вертолётов</p> <p>2.5.2 Сплавы с «эффектом памяти» (Нитинол)</p>
<p>1.8 режущий инструмент для обработки композиционных материалов;</p>	<p>2.3.5 Анализ свойств сверхтвёрдых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.</p> <p>2.3.6 Анализ свойств сверхтвёрдых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.</p>
<p>2.2 анализировать конструктивно-технологические свойства композиционных материалов для производства летательных аппаратов;</p>	
<p>2.3 выбирать материалы для деталей авиационной техники;</p>	<p>2.2.5 Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвёрдых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов</p> <p>2.2.6 Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвёрдых</p>

	<p>материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов</p> <p>2.3.2 Кремнийорганические, эпоксидные смолы. Олигоциклические связующие.</p> <p>2.3.5 Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.</p> <p>2.3.6 Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.</p> <p>2.4.7 Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы)</p> <p>2.4.8 Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы)</p>
<p>Текущий контроль № 3. Методы и формы: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Письменная контрольная работа</p>	
<p>1.2 основные технологические процессы изготовления конструкций из композиционных материалов;</p>	<p>2.1.2 Понятие о технологическом процессе и его составляющих</p> <p>3.1.1 Основные принципы создания КМ.. Понятие о конструкторско-технологическом решении. Требования к созданию конструкций из КМ</p> <p>3.1.2 Основные технологические процессы изготовления конструкций из КМ. Контактное формование. Ручная выкладка</p> <p>3.1.3 Формообразование напылением. Формообразование давлением</p> <p>3.1.4 Автоматизированная выкладка. Формование с эластичной диафрагмой</p>
<p>1.7 технологию формообразования композиционных материалов;</p>	<p>3.1.2 Основные технологические процессы изготовления конструкций из КМ. Контактное формование. Ручная выкладка</p>

	<p>3.1.3 Формообразование напылением. Формообразование давлением</p> <p>3.1.4 Автоматизированная выкладка. Формование с эластичной диафрагмой</p>
<p>1.10 особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов</p>	<p>2.5.3 Аморфные сплавы. Условия образования и получения «металлических стёкол»</p> <p>2.5.4 Свойства керамических материалов: физические, химические, механические и технологические. Твёрдые сплавы и режущая керамика</p> <p>2.5.5 Анализ свойств порошковых, антифрикционных, фрикционных материалов применяемых для деталей летательных аппаратов</p> <p>2.5.6 Анализ свойств порошковых, антифрикционных, фрикционных материалов применяемых для деталей летательных аппаратов</p> <p>2.5.7 Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов. Свойства, применение. Материалы для абразивных инструментов. Свойства, применение</p> <p>2.5.8 Порошковые металлические материалы. Порошковые стали. Пористые порошковые материалы. Антифрикционные, фрикционные материалы</p> <p>2.5.9 Фильтрующие, тугоплавкие порошковые материалы. «Потеющие сплавы» Электротехнические, магнитные Порошковые материалы</p> <p>2.5.10 Триплекс, термопан, оргстекло свойства, применение.</p> <p>2.5.11 Стеклокристаллические материалы – «Ситаллы», свойства, применение</p> <p>2.5.12 Графит, свойства, применение. Неорганическое стекло, свойства, применение</p>

2.3 выбирать материалы для деталей авиационной техники;	3.1.5 Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали)
<p>Текущий контроль № 4. Методы и формы: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: письменная контрольная работа</p>	
1.4 технологию выполнения соединений конструкций из композиционных материалов;	<p>3.2.1 Классификация соединений Сплошные соединения. Клеевые соединения. Формовочные соединения. Сварные соединения. 3.2.2 Механические соединения. Резьбовые соединения.Клепаные соединения 3.2.3 Механические соединения Шпилечно-болтовые соединения Самозаклинивающиеся соединения. Сшивные и игольчатые соединения Комбинированные соединения Клееклепаные соединения Клеесшивные и клееигольчатые соединения 3.2.7 Технология образования отверстий, резьб и гнезд Способы образования отверстий и гнезд Сверление,зенкование, развертывание Образование резьб</p>
1.9 особенности образования клепаных соединений композиционных материалов;	<p>3.2.2 Механические соединения. Резьбовые соединения.Клепаные соединения 3.2.8 Технологические процессы клепки Особенности образования клепаных соединений композиционных материалов</p>
1.3 основные методы защиты от коррозии авиационных деталей из различных материалов;	<p>3.1.11 Выбор методов защиты авиационных деталей от коррозии 3.1.12 Выбор методов защиты авиационных деталей от коррозии</p>
2.5 проводить проектирование композиционных материалов с короткими волокнами	<p>3.2.5 Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами 3.2.6 Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами</p>

Текущий контроль № 5.	
Методы и формы: Письменный опрос (Опрос)	
Вид контроля: письменная контрольная работа	
1.4 технологию выполнения соединений конструкций из композиционных материалов;	4.1.3 Высокотехнологическое оборудование для обработки отверстий в пакетах «Титан-композит»
2.4 проводить элементарный расчет композиционного материала для деталей авиационной техники;	3.2.11 Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал волокон А12 О3 3.2.12 Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал волокон А12 О3 4.1.5 Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы В95 4.1.6 Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы В95

4.2. Промежуточная аттестация

№ семестра	Вид промежуточной аттестации
6	Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет может быть выставлен автоматически по результатам текущих контролей	
Текущий контроль №1	
Текущий контроль №2	
Текущий контроль №3	
Текущий контроль №4	
Текущий контроль №5	

Методы и формы: Письменный опрос (Опрос)

Описательная часть: Два теоретических вопроса и одно практическое задание

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Индекс темы занятия
---	----------------------------

<p>1.1 основную классификацию композиционных материалов;</p>	<p>2.1.1 Введение в дисциплину. Задачи и цели дисциплины. Межпредметные связи. Роль материалов в современной технике.</p> <p>2.1.3 Композиционные материалы и их компоненты. Понятие о композиционных материалах Термины и определения.</p> <p>2.1.4 Классификация композиционных материалов. Характеристики композиционных материалов.</p> <p>2.5.3 Аморфные сплавы. Условия образования и получения «металлических стёкол»</p>
<p>1.2 основные технологические процессы изготовления конструкций из композиционных материалов;</p>	<p>2.1.2 Понятие о технологическом процессе и его составляющих</p> <p>3.1.1 Основные принципы создания КМ.. Понятие о конструкторско-технологическом решении. Требования к созданию конструкций из КМ</p> <p>3.1.2 Основные технологические процессы изготовления конструкций из КМ. Контактное формование. Ручная выкладка</p> <p>3.1.3 Формообразование напылением. Формообразование давлением</p> <p>3.1.4 Автоматизированная выкладка. Формование с эластичной диафрагмой</p> <p>3.2.4 Элементы конструкций из композиционных материалов.</p> <p>3.2.7 Технология образования отверстий, резьб и гнезд Способы образования отверстий и гнезд Сверление,зенкование, развертывание Образование резьб</p> <p>3.2.8 Технологические процессы клепки Особенности образования клепаных соединений композиционных материалов</p> <p>4.1.3 Высокотехнологическое оборудование для обработки отверстий</p>

	<p>в пакетах «Титан-композит»</p> <p>4.1.4 Применение роботов в аэрокосмической промышленности</p>
1.3 основные методы защиты от коррозии авиационных деталей из различных материалов;	<p>3.1.11 Выбор методов защиты авиационных деталей от коррозии</p> <p>3.1.12 Выбор методов защиты авиационных деталей от коррозии</p>
1.4 технологию выполнения соединений конструкций из композиционных материалов;	<p>3.2.1 Классификация соединений Сплошные соединения. Клеевые соединения. Формовочные соединения. Сварные соединения.</p> <p>3.2.2 Механические соединения. Резьбовые соединения. Клепаные соединения</p> <p>3.2.3 Механические соединения Шпильчно-болтовые соединения Самозаклинивающиеся соединения. Сшивные и игольчатые соединения Комбинированные соединения Клееклепаные соединения Клеесшивные и клееигольчатые соединения</p> <p>3.2.7 Технология образования отверстий, резьб и гнезд Способы образования отверстий и гнезд Сверление, зенкование, развертывание Образование резьб</p> <p>4.1.3 Высокотехнологическое оборудование для обработки отверстий в пакетах «Титан-композит»</p>
1.5 виды армирующих волокнистых материалов;	<p>2.2.1 Стекланные волокна</p> <p>2.2.2 Органические и углеродные волокна</p> <p>2.2.3 Борные волокна, волокна карбида кремния, металлические волокна.</p> <p>2.2.4 Волокна с металлическими покрытиями, тканые армирующие материалы</p> <p>2.2.7 Компоненты для ПКМ с волокнистым наполнителем</p> <p>2.4.3 Метод жидкофазного совмещения</p>

	<p>матрицы и волокон. Газофазные методы осаждения – напыления.</p> <p>2.4.4 Углерод-углеродные композиционные материалы.</p> <p>Классификация структуры УУКМ</p> <p>2.4.6 Гибридные композиционные материалы. Классификация гибридных композиционных материалов</p>
<p>1.6 виды матриц композиционных материалов;</p>	<p>2.2.7 Компоненты для ПКМ с волокнистым наполнителем</p> <p>2.3.1 Матричные материалы</p> <p>Терморезактивные полимерные матрицы. Фенолформальдегидные смолы. Полиэфирные смолы.</p> <p>2.3.2 Кремнийорганические, эпоксидные смолы. Олигоциклические связующие.</p> <p>2.3.3 Термопластичные полимерные матрицы. Способы совмещения компонентов композитов</p> <p>2.3.4 Углеродные матрицы.</p> <p>Металлические матрицы</p> <p>2.4.2 Металлические композиционные материалы. Метод твердофазного совмещения матрицы и волокон.</p> <p>2.4.3 Метод жидкофазного совмещения матрицы и волокон. Газофазные методы осаждения – напыления.</p> <p>2.4.4 Углерод-углеродные композиционные материалы.</p> <p>Классификация структуры УУКМ</p>
<p>1.7 технологию формообразования композиционных материалов;</p>	<p>3.1.2 Основные технологические процессы изготовления конструкций из КМ. Контактное формование. Ручная выкладка</p> <p>3.1.3 Формообразование напылением. Формообразование давлением</p> <p>3.1.4 Автоматизированная выкладка. Формование с эластичной диафрагмой</p> <p>3.1.7 Формообразование намоткой. Сухая и влажная намотка.</p> <p>3.1.8 Формообразование пултрузией</p>

	<p>3.1.9 Технология вакуумной инфузии (инъекции)</p> <p>3.1.10 Применение современных ПКМ в конструкции планера самолёта МС21</p>
<p>1.8 режущий инструмент для обработки композиционных материалов;</p>	<p>2.3.5 Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.</p> <p>2.3.6 Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.</p> <p>2.5.3 Аморфные сплавы. Условия образования и получения «металлических стёкол»</p> <p>2.5.4 Свойства керамических материалов: физические, химические, механические и технологические. Твёрдые сплавы и режущая керамика</p> <p>4.1.1 Инструмент для обработки композитов</p> <p>4.1.2 Гидроабразивная обработка материалов</p>
<p>1.9 особенности образования клепаных соединений композиционных материалов;</p>	<p>3.2.2 Механические соединения. Резьбовые соединения. Клепаные соединения</p> <p>3.2.8 Технологические процессы клепки</p> <p>Особенности образования клепаных соединений композиционных материалов</p>
<p>1.10 особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов</p>	<p>2.1.5 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов</p> <p>2.1.6 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов</p> <p>2.4.1 Полимерные композиционные материалы. Препреги. Свойства ПКМ изготовленных из препрегов.</p> <p>2.4.5 Керамические композиционные</p>

материалы. Композиционные материалы с металлическими волокнами, углеродными волокнами.
Композиционные материалы с волокнами карбида кремния
2.4.6 Гибридные композиционные материалы. Классификация гибридных композиционных материалов
2.5.1 Материалы для планера самолётов и вертолётот
2.5.2 Сплавы с «эффектом памяти» (Нитинол)
2.5.3 Аморфные сплавы. Условия образования и получения «металлических стёкол»
2.5.4 Свойства керамических материалов: физические, химические, механические и технологические. Твёрдые сплавы и режущая керамика
2.5.5 Анализ свойств порошковых, антифрикционных, фрикционных материалов применяемых для деталей летательных аппаратов
2.5.6 Анализ свойств порошковых, антифрикционных, фрикционных материалов применяемых для деталей летательных аппаратов
2.5.7 Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов. Свойства, применение. Материалы для абразивных инструментов. Свойства, применение
2.5.8 Порошковые металлические материалы. Порошковые стали. Пористые порошковые материалы. Антифрикционные, фрикционные материалы
2.5.9 Фильтрующие, тугоплавкие порошковые материалы. «Потеющие сплавы» Электротехнические, магнитные Порошковые материалы
2.5.10 Триплекс, термопан, оргстекло

	<p>свойства, применение.</p> <p>2.5.11 Стеклокристаллические материалы – «Ситаллы», свойства, применение</p> <p>2.5.12 Графит, свойства, применение.</p> <p>Неорганическое стекло, свойства, применение</p> <p>3.2.9 Методы испытаний и контроль качества конструкций из композиционных материалов</p> <p>3.2.10 Неразрушающие методы контроля деталей и узлов из композитов</p>
<p>2.1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;</p>	<p>2.2.5 Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов</p> <p>2.2.6 Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов</p> <p>2.3.2 Кремнийорганические, эпоксидные смолы. Олигоциклические связующие.</p> <p>2.4.7 Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы)</p> <p>2.4.8 Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы)</p>
<p>2.2 анализировать конструктивно-технологические свойства композиционных материалов для производства летательных аппаратов;</p>	<p>2.1.5 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов</p> <p>2.1.6 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов</p>
<p>2.3 выбирать материалы для деталей авиационной техники;</p>	<p>2.2.5 Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств</p>

	<p>керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов</p> <p>2.2.6 Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов</p> <p>2.3.2 Кремнийорганические, эпоксидные смолы. Олигоциклические связующие.</p> <p>2.3.5 Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.</p> <p>2.3.6 Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.</p> <p>2.4.7 Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы)</p> <p>2.4.8 Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы)</p> <p>3.1.5 Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали)</p> <p>3.1.6 Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали)</p>
<p>2.4 проводить элементарный расчет композиционного материала для деталей авиационной техники;</p>	<p>3.2.11 Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал волокон А12 О3</p> <p>3.2.12 Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал волокон А12 О3</p> <p>4.1.5 Расчёт композиционного</p>

	<p>материала для детали. Материал матрицы В95</p> <p>4.1.6 Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы В95</p> <p>4.1.7 Оборудование по технологиям производства и обработки композиционных материалов</p>
2.5 проводить проектирование композиционных материалов с короткими волокнами	<p>3.2.5 Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами</p> <p>3.2.6 Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами</p> <p>3.2.9 Методы испытаний и контроль качества конструкций из композиционных материалов</p>

4.3. Критерии и нормы оценки результатов освоения дисциплины

Для каждой дидактической единицы представлены показатели оценивания на «3», «4», «5» в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценка «2» ставится в случае, если обучающийся полностью не выполнил задание, или выполненное задание не соответствует показателям на оценку «3».