



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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ГБНОУИО «ИАТ»

 Якубовский А.Н.
«31» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.12 Современные технологии и оборудование в производстве ЛА

специальности

24.02.01 Производство летательных аппаратов

Иркутск, 2022

Рассмотрена
цикловой комиссией
ПЛА протокол №15 от
25.05.2022 г.

Председатель ЦК

_____ /Р.Н. Захаров /

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 ПЛА №11
от 16.03.2022 г.).

№	Разработчик ФИО
1	Гольдварг Евгений Сергеевич

СОДЕРЖАНИЕ

		стр.
1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	21
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	25

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 Общепрофессиональный цикл.

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

Результаты освоения дисциплины	№ результата	Формируемый результат
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
Личностные результаты воспитания	3.1	Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой
	3.2	Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания
	3.3	Демонстрирующий способность справляться с физическими нагрузками и перегрузками, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, стремящийся к освоению новых компетенций
	3.4	Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации

1.4. Формируемые компетенции:

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

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.

ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в

профессиональной деятельности.

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

ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

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

ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены 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	Объём часов	Формируемые результаты: знать, уметь, личностные результаты воспитания	Формируемые компетенции	Текущий контроль
1	2	3	4	5	6
Раздел 1	Современные технологии и оборудование в производстве летательных аппаратов	78			
Тема 1.1	Композиционные материалы и их компоненты	12			
Занятие 1.1.1 теория	Введение в дисциплину. Задачи и цели дисциплины. Межпредметные связи. Роль материалов в современной технике.	2	1.1	ОК.1	
Занятие 1.1.2 теория	Понятие о технологическом процессе и его составляющих.	2	1.2	ОК.2	
Занятие 1.1.3 теория	Композиционные материалы и их компоненты. Понятие о композиционных материалах. Термины и определения.	2	1.1, 2.1	ОК.1	
Занятие 1.1.4 теория	Классификация композиционных материалов. Характеристики композиционных материалов.	2	1.1, 2.2	ОК.5	
Занятие 1.1.5 практическое занятие	Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов.	2	1.10, 2.2	ОК.1	
Занятие 1.1.6 практическое занятие	Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов.	2	1.10, 2.2, 3.1	ОК.1	
Тема 1.2	Армирующие волокнистые наполнители	14			
Занятие 1.2.1	Стеклянные волокна.	2	1.5	ОК.3	

теория					
Занятие 1.2.2 теория	Органические и углеродные волокна.	2	1.5	ОК.3	
Занятие 1.2.3 теория	Борные волокна, волокна карбида кремния, металлические волокна.	2	1.5	ОК.3	
Занятие 1.2.4 теория	Волокна с металлическими покрытиями, тканые армирующие материалы.	2	1.5	ОК.5	
Занятие 1.2.5 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 1.2.6 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 1.2.7 теория	Компоненты для ПКМ с волокнистым наполнителем.	2	1.5, 1.6	ОК.6	
Тема 1.3	Матрицы композиционных материалов	12			
Занятие 1.3.1 теория	Матричные материалы. Термореактивные полимерные матрицы. Фенолформальдегидные смолы. Полиэфирные смолы.	2	1.6	ОК.5	
Занятие 1.3.2 теория	Кремнийорганические, эпоксидные смолы. Олигоциклические связующие.	1	1.6, 2.1, 2.3	ОК.6	
Занятие 1.3.3 теория	Кремнийорганические, эпоксидные смолы. Олигоциклические связующие.	1	1.6, 2.1, 2.3	ОК.6	1.1, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2
Занятие 1.3.4 теория	Термопластичные полимерные матрицы. Способы совмещения компонентов композитов.	2	1.6	ОК.6	
Занятие 1.3.5 теория	Углеродные матрицы. Металлические матрицы.	2	1.6	ОК.7	
Занятие 1.3.6 практическое	Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.	2	1.8, 2.3	ОК.7	

занятие					
Занятие 1.3.7 практическое занятие	Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.	2	1.8, 2.3	ОК.7	
Тема 1.4	Полимерные и металлические композиционные материалы	16			
Занятие 1.4.1 теория	Полимерные композиционные материалы. Препреги. Свойства ПКМ изготовленных из препрегов.	2	1.10	ОК.9	
Занятие 1.4.2 теория	Металлические композиционные материалы. Метод твердофазного совмещения матрицы и волокон.	2	1.6, 3.2	ОК.9	
Занятие 1.4.3 теория	Метод жидкофазного совмещения матрицы и волокон. Газофазные методы осаждения – напыления.	2	1.5, 1.6	ОК.8	
Занятие 1.4.4 теория	Углерод-углеродные композиционные материалы. Классификация структуры УУКМ.	2	1.5, 1.6	ОК.8	
Занятие 1.4.5 теория	Керамические композиционные материалы. Композиционные материалы с металлическими волокнами, углеродными волокнами. Композиционные материалы с волокнами карбида кремния.	2	1.10	ОК.8	
Занятие 1.4.6 теория	Гибридные композиционные материалы. Классификация гибридных композиционных материалов.	2	1.10, 1.5	ОК.8	
Занятие 1.4.7 практическое занятие	Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы).	2	2.1, 2.3	ОК.8	
Занятие 1.4.8 практическое занятие	Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы).	2	2.1, 2.3	ОК.8	
Тема 1.5	Авиационные материалы в производстве авиационной техники	24			
Занятие 1.5.1 теория	Материалы для планера самолётов и вертолётот.	2	1.10	ОК.9	

Занятие 1.5.2 теория	Сплавы с «эффектом памяти» (Нитинол).	2	1.10	ОК.9	
Занятие 1.5.3 теория	Аморфные сплавы. Условия образования и получения "Металлических стёкол".	1	1.1, 1.10, 1.8	ОК.9	
Занятие 1.5.4 теория	Аморфные сплавы. Условия образования и получения «Металлических стёкол».	1	1.1, 1.10, 1.8	ОК.9	1.10, 1.6, 1.8, 2.2, 2.3
Занятие 1.5.5 теория	Свойства керамических материалов: физические, химические, механические и технологические. Твёрдые сплавы и режущая керамика.	2	1.10, 1.8	ОК.9	
Занятие 1.5.6 практическое занятие	Анализ свойств порошковых, антифрикционных, фрикционных материалов применяемых для деталей летательных аппаратов.	2	1.10	ОК.3	
Занятие 1.5.7 практическое занятие	Анализ свойств порошковых, антифрикционных, фрикционных материалов применяемых для деталей летательных аппаратов.	2	1.10	ОК.9	
Занятие 1.5.8 теория	Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов. Свойства, применение. Материалы для абразивных инструментов. Свойства, применение.	2	1.10	ОК.3	
Занятие 1.5.9 теория	Порошковые металлические материалы. Порошковые стали. Пористые порошковые материалы. Антифрикционные, фрикционные материалы.	2	1.10	ОК.3	
Занятие 1.5.10 теория	Фильтрующие, тугоплавкие порошковые материалы. «Потеющие сплавы». Электротехнические, магнитные, порошковые материалы.	2	1.10	ОК.3	
Занятие 1.5.11 теория	Триплекс, термопан, оргстекло свойства, применение.	2	1.10, 3.3	ОК.3	
Занятие 1.5.12 теория	Стеклокристаллические материалы – «Ситаллы», свойства, применение.	2	1.10	ОК.3	
Занятие 1.5.13	Графит, свойства, применение. Неорганическое стекло, свойства,	2	1.10	ОК.3	

теория	применение.				
Раздел 2	Технология изготовления конструкций из композиционных материалов	48			
Тема 2.1	Понятие о конструкторско-технологическом решении	24			
Занятие 2.1.1 теория	Основные принципы создания КМ.. Понятие о конструкторско-технологическом решении. Требования к созданию конструкций из КМ.	2	1.2	ОК.9	
Занятие 2.1.2 теория	Основные технологические процессы изготовления конструкций из КМ. Контактное формование. Ручная выкладка.	2	1.2, 1.7	ОК.9	
Занятие 2.1.3 теория	Формообразование напылением. Формообразование давлением.	2	1.2, 1.7	ОК.9	
Занятие 2.1.4 теория	Автоматизированная выкладка. Формование с эластичной диафрагмой.	2	1.2, 1.7	ОК.9	
Занятие 2.1.5 практическое занятие	Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали).	2	2.3	ОК.8	
Занятие 2.1.6 практическое занятие	Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали).	1	2.3	ОК.8	
Занятие 2.1.7 практическое занятие	Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали).	1	2.3	ОК.8	1.10, 1.2, 1.7, 2.3
Занятие 2.1.8 теория	Формообразование намоткой. Сухая и влажная намотка.	2	1.7	ОК.5	
Занятие 2.1.9 теория	Формообразование пултрузией.	2	1.7	ОК.5	
Занятие 2.1.10 теория	Технология вакуумной инфузии (инъекции).	2	1.7	ОК.5	

Занятие 2.1.11 теория	Применение современных ПКМ в конструкции планера самолёта МС21.	2	1.7	ОК.5	
Занятие 2.1.12 практическое занятие	Выбор методов защиты авиационных деталей от коррозии.	2	1.3	ОК.3, ОК.8	
Занятие 2.1.13 практическое занятие	Выбор методов защиты авиационных деталей от коррозии.	2	1.3	ОК.3, ОК.8	
Тема 2.2	Технология выполнения соединений конструкций из композиционных материалов	24			
Занятие 2.2.1 теория	Классификация соединений. Плоские соединения. Клеевые соединения. Формовочные соединения. Сварные соединения.	2	1.4	ОК.5	
Занятие 2.2.2 теория	Механические соединения. Резьбовые соединения. Клепаные соединения.	2	1.4, 1.9	ОК.5	
Занятие 2.2.3 теория	Механические соединения. Шпильочно-болтовые соединения Самозаклинивающиеся соединения. Сшивные и игольчатые соединения. Комбинированные соединения. Клееклепаные соединения. Клеесшивные и клееигольчатые соединения.	2	1.4	ОК.5	
Занятие 2.2.4 теория	Элементы конструкций из композиционных материалов.	2	1.2, 3.4	ОК.5	
Занятие 2.2.5 практическое занятие	Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами.	2	2.5	ОК.9	
Занятие 2.2.6 практическое занятие	Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами.	2	2.5	ОК.6	
Занятие 2.2.7 теория	Технология образования отверстий, резьб и гнезд. Способы образования отверстий и гнезд. Сверление, зенкование, развертывание. Образование резьб.	2	1.2, 1.4	ОК.6	

Занятие 2.2.8 теория	Технологические процессы клепки. Особенности образования клепаных соединений композиционных материалов.	2	1.2, 1.9	ОК.9	
Занятие 2.2.9 теория	Методы испытаний и контроль качества конструкций из композиционных материалов	1	1.10, 2.5	ОК.8	1.3, 1.4, 1.9, 2.5
Занятие 2.2.10 теория	Методы испытаний и контроль качества конструкций из композиционных материалов.	1	1.10, 2.5	ОК.8	
Занятие 2.2.11 теория	Неразрушающие методы контроля деталей и узлов из композитов.	2	1.10	ОК.8	
Занятие 2.2.12 практическое занятие	Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал волокон А12 ОЗ.	2	2.4	ОК.6	
Занятие 2.2.13 практическое занятие	Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал волокон А12 ОЗ.	2	2.4	ОК.6	
Раздел 3	Оборудование и инструмент для обработки композиционных материалов	14			
Тема 3.1	Режущий инструмент	14			
Занятие 3.1.1 теория	Инструмент для обработки композитов.	2	1.8	ОК.9	
Занятие 3.1.2 теория	Гидроабразивная обработка материалов.	2	1.8	ОК.4, ОК.9	
Занятие 3.1.3 теория	Высокотехнологическое оборудование для обработки отверстий в пакетах «Титан-композит».	2	1.2, 1.4	ОК.9	
Занятие 3.1.4 теория	Применение роботов в аэрокосмической промышленности.	2	1.2	ОК.9	
Занятие 3.1.5 практическое занятие	Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы В95.	2	2.4	ОК.6	

Занятие 3.1.6 практическое занятие	Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы В95.	1	2.4	ОК.4, ОК.6	
Занятие 3.1.7 практическое занятие	Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы В95.	1	2.4	ОК.4, ОК.6	1.4, 2.4
Занятие 3.1.8 теория	Оборудование по технологиям производства и обработки композиционных материалов.	2	2.4	ОК.9	
Тематика самостоятельных работ					
Номер по порядку	Вид (название) самостоятельной работы	Объем часов			
1	Подготовить доклад: "Характеристики композиционных материалов"	1			
2	Подготовить доклад: "Характеристики композиционных материалов"	1			
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 презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"	1			
15	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"	1			
16	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"	1			
17	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"	1			
18	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"	1			
19	Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов".	1			
20	Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов".	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	1			

	композиционные материалы"				
26	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"	1			
27	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"	1			
28	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"	1			
29	Подготовить доклад: "Порошковые металлические материалы"	1			
30	Подготовить доклад: "Порошковые металлические материалы"	1			
31	Подготовить сообщение: "Основные принципы создания композиционных материалов".	1			
32	Подготовить сообщение: "Основные принципы создания композиционных материалов".	1			
33	Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов"	1			
34	Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов"	1			
35	Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов"	1			
36	Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов".	1			
37	Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов".	1			
38	Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов".	1			
39	Подготовить доклад: "Порошковые металлические материалы"	1			
40	Подготовить доклад: "Порошковые металлические материалы"	1			

41	Подготовить доклад: "Порошковые металлические материалы"	1			
42	Подготовить сообщение: "Основные принципы создания композиционных материалов".	1			
43	Подготовить сообщение: "Основные принципы создания композиционных материалов".	1			
44	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"	1			
45	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"	1			
46	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"	1			
47	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"	1			
48	Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"	1			
49	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"	1			
50	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"	1			
51	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"	1			
52	Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"	1			
53	Подготовить доклад: "Классификация соединений"	1			
54	Подготовить доклад: "Классификация соединений"	1			
55	Подготовить доклад: "Классификация соединений"	1			
56	Подготовить доклад: "Технология образования отверстий, гнёзд, и	1			

	резьб в композиционных материалах"				
57	Подготовить доклад: "Технология образования отверстий, гнезд, и резьб в композиционных материалах"	1			
58	Подготовить доклад: "Технология образования отверстий, гнезд, и резьб в композиционных материалах"	1			
59	Подготовить доклад: "Технология образования отверстий, гнезд, и резьб в композиционных материалах"	1			
60	Подготовить доклад: "Технология образования отверстий, гнезд, и резьб в композиционных материалах"	2			
61	Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов".	1			
62	Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов"	1			
63	Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов"	1			
64	Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов"	1			
65	Подготовить сообщение: "Оборудование для обработки отверстий в пакетах "Титан-композит"	1			
66	Подготовить сообщение: "Оборудование для обработки отверстий в пакетах "Титан-композит"	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: "Оборудование для обработки отверстий в пакетах "Титан-композит"	1			
	ВСЕГО:	210			

2.3. Формирование личностных результатов воспитания

Наименование темы занятия	Наименование личностного результата воспитания	Тип мероприятия	Наименование мероприятия
1.1.6 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов.	3.1 Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой	Конференция	Свойства композитных материалов в условиях современных глобальных проблем
1.4.2 Металлические композиционные материалы. Метод твердофазного совмещения матрицы и волокон.	3.2 Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания	Мини-проект	Внедрение в домашние элементы различных композитов
1.5.11 Триплекс, термопан, оргстекло свойства, применение.	3.3 Демонстрирующий способность справляться с физическими нагрузками и перегрузками, гибко реагирующий на появление новых форм трудовой деятельности, стремящийся к освоению новых компетенций	Тренинг	Обработка разных материалов слесарным инструментом
2.2.4 Элементы конструкций из композиционных материалов.	3.4 Демонстрирующий навыки эффективного обмена информацией и взаимодействия с другими людьми, обладающий навыками коммуникации	Беседа	Конструктивные свойства композитов в авиационной отрасли

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета:

Лаборатория производства и технологии сборки летательных аппаратов.

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВСЕХ ВИДОВ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (далее – ЛПР)

Наименование занятия ЛПР	Перечень оборудования
1.1.5 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.1.6 Анализ свойств композиционных материалов применяемых для производства летательных аппаратов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.2.5 Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.2.6 Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.3.3 Кремнийорганические, эпоксидные смолы. Олигоциклические связующие.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Мультимедийный проектор
1.3.6 Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.3.7 Анализ свойств сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.4.7 Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft

жаростойкие сплавы).	Office 2010, Мультимедийный проектор
1.4.8 Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.5.4 Аморфные сплавы. Условия образования и получения «Металлических стёкол».	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Мультимедийный проектор
1.5.6 Анализ свойств порошковых, антифрикционных, фрикционных материалов применяемых для деталей летательных аппаратов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
1.5.7 Анализ свойств порошковых, антифрикционных, фрикционных материалов применяемых для деталей летательных аппаратов.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.1.5 Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.1.6 Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.1.7 Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали).	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Adobe Acrobat Reader DC, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.1.12 Выбор методов защиты авиационных деталей от коррозии.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.1.13 Выбор методов защиты авиационных деталей от коррозии.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.2.5 Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.2.6 Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Google Chrome, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор

2.2.12 Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал волокон A12 O3.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
2.2.13 Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал волокон A12 O3.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
3.1.5 Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы B95.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
3.1.6 Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы B95.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор
3.1.7 Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы B95.	Персональный компьютер, Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010, Мультимедийный проектор

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.	Солнцев Ю.П. Материаловедение : учебник для вузов / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И.. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 783 с. — ISBN 078-5-93808-345-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/97813.html (дата обращения: 30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	[основная]
2.	Солнцев Ю.П. Материаловедение : учебник / Ю.П. Солнцев, С.А. Вологжанина. - 7-е изд., стер. - М. : Академия, 2013. - 495 с.	[основная]
3.	Рощупкин В.М. Общее материаловедение и авиационные материалы : учебное пособие / Рощупкин В.М.,	[основная]

Горожанкина О.В.. — Воронеж : Воронежский
государственный технический университет, ЭБС АСВ,
2018. — 195 с. — ISBN 978-5-7731-0699-9. — Текст :
электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL:
<https://www.iprbookshop.ru/93275.html> (дата обращения:
30.08.2022). — Режим доступа: для авторизир.
пользователей

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;	1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.7
1.6 виды матриц композиционных материалов;	1.2.7, 1.3.1, 1.3.2
1.1 основную классификацию композиционных материалов;	1.1.1, 1.1.3, 1.1.4
2.1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	1.1.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2
2.2 анализировать конструктивно-технологические свойства композиционных материалов для производства летательных аппаратов;	1.1.4, 1.1.5, 1.1.6
Текущий контроль № 2. Методы и формы: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: самостоятельная работа	
1.6 виды матриц композиционных материалов;	1.3.3, 1.3.4, 1.3.5, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4
1.10 особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов	1.1.5, 1.1.6, 1.4.1, 1.4.5, 1.4.6, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3
1.8 режущий инструмент для обработки композиционных материалов;	1.3.6, 1.3.7, 1.5.3
2.2 анализировать конструктивно-технологические свойства композиционных материалов для производства летательных аппаратов;	

2.3 выбирать материалы для деталей авиационной техники;	1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.6, 1.3.7, 1.4.7, 1.4.8
Текущий контроль № 3.	
Методы и формы: Письменный опрос (Опрос)	
Вид контроля: Письменная контрольная работа	
1.2 основные технологические процессы изготовления конструкций из композиционных материалов;	1.1.2, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4
1.7 технологию формообразования композиционных материалов;	2.1.2, 2.1.3, 2.1.4
1.10 особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов	1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.7, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.12, 1.5.13
2.3 выбирать материалы для деталей авиационной техники;	2.1.5, 2.1.6
Текущий контроль № 4.	
Методы и формы: Письменный опрос (Опрос)	
Вид контроля: Письменная контрольная работа	
1.3 основные методы защиты от коррозии авиационных деталей из различных материалов;	2.1.12, 2.1.13
1.4 технологию выполнения соединений конструкций из композиционных материалов;	2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.7
1.9 особенности образования клепаных соединений композиционных материалов;	2.2.2, 2.2.8
2.5 проводить проектирование композиционных материалов с короткими волокнами	2.2.5, 2.2.6
Текущий контроль № 5.	
Методы и формы: Письменный опрос (Опрос)	
Вид контроля: Письменная самостоятельная работа	
1.4 технологию выполнения соединений конструкций из композиционных материалов;	3.1.3
2.4 проводить элементарный расчет композиционного материала для деталей	2.2.12, 2.2.13, 3.1.5, 3.1.6

авиационной техники;	
----------------------	--

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
1.1 основную классификацию композиционных материалов;	1.1.1, 1.1.3, 1.1.4, 1.5.3, 1.5.4
1.2 основные технологические процессы изготовления конструкций из композиционных материалов;	1.1.2, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.2.4, 2.2.7, 2.2.8, 3.1.3, 3.1.4
1.3 основные методы защиты от коррозии авиационных деталей из различных материалов;	2.1.12, 2.1.13
1.4 технологию выполнения соединений конструкций из композиционных материалов;	2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.7, 3.1.3
1.5 виды армирующих волокнистых материалов;	1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.7, 1.4.3, 1.4.4, 1.4.6
1.6 виды матриц композиционных материалов;	1.2.7, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.5, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4
1.7 технологию формообразования композиционных материалов;	2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.8, 2.1.9, 2.1.10, 2.1.11
1.8 режущий инструмент для обработки	1.3.6, 1.3.7, 1.5.3, 1.5.4, 1.5.5, 3.1.1, 3.1.2

композиционных материалов;	
1.9 особенности образования клепаных соединений композиционных материалов;	2.2.2, 2.2.8
1.10 особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов	1.1.5, 1.1.6, 1.4.1, 1.4.5, 1.4.6, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.3, 1.5.4, 1.5.5, 1.5.6, 1.5.7, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.5.12, 1.5.13, 2.2.9, 2.2.10, 2.2.11
2.1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;	1.1.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.3, 1.4.7, 1.4.8
2.2 анализировать конструктивно-технологические свойства композиционных материалов для производства летательных аппаратов;	1.1.4, 1.1.5, 1.1.6
2.3 выбирать материалы для деталей авиационной техники;	1.2.5, 1.2.6, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.6, 1.3.7, 1.4.7, 1.4.8, 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7
2.4 проводить элементарный расчет композиционного материала для деталей авиационной техники;	2.2.12, 2.2.13, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8
2.5 проводить проектирование композиционных материалов с короткими волокнами	2.2.5, 2.2.6, 2.2.9, 2.2.10

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».