



Министерство образования Иркутской области
Областное государственное образовательное
учреждение среднего профессионального образования
«Иркутский авиационный техникум»

УТВЕРЖДАЮ
Директор
ОГБОУ СПО "ИАТ"

_____/Семёнов В.Г.
«29» мая 2015 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

Рабочая программа разработана на основе ФГОС
СПО специальности 24.02.01 Производство
летательных аппаратов; учебного плана
специальности 24.02.01 Производство
летательных аппаратов.

Председатель ЦК



/В.К. Задорожный /

| № | 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 | 19 |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 20 |

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 ППССЗ:

ОП.00 Общепрофессиональный цикл.

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 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

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 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 | № дидактической единицы | Формируемые компетенции | Текущий контроль |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------|-------------------------|------------------|
| 1 | 2 | 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 | Стеклянные волокна | 2 | 1.5 | ОК.5 | |
| Занятие 2.2.2 | Органические и углеродные волокна | 2 | 1.5 | ОК.5 | |

| | | | | | |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|------------|-------------------------|
| теория | | | | | |
| 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 Терморезистивные 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 | 1.1, 1.5, 1.6, 2.1, 2.2 |
| Занятие 2.3.3 теория | Термопластичные полимерные матрицы. Способы совмещения компонентов композитов | 2 | 1.6 | ОК.4 | |
| Занятие 2.3.4 теория | Углеродные матрицы. Металлические матрицы | 2 | 1.6 | ОК.4 | |
| 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 практическое занятие | Выбор материалов для авиационной техники (Жаропрочные и жаростойкие сплавы) | 2 | 2.1, 2.3 | ОК.3, ОК.7 | |
| 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 вертолётов | 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 | 1.10, 1.6, 1.8, 2.2, 2.3 |

| | | | | | |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|------------|--|
| 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 | 2 | 1.2 | ОК.5 | |

| | | | | | |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|------|---------------------|
| | из КМ | | | | |
| 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 практическое занятие | Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали) | 2 | 2.3 | ОК.6 | |
| Занятие 3.1.6 практическое занятие | Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали) | 2 | 2.3 | ОК.6 | 1.10, 1.2, 1.7, 2.3 |
| 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 (инжекции) | 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 | 24 | | | |

| | композиционных материалов | | | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------|------|--------------------|
| 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 теория | Механические соединения Шпильчно-болтовые соединения Самозаклинивающиеся соединения. Сшивные и игольчатые соединения Комбинированные соединения Клееклепаные соединения Клеесшивные и клееигольчатые соединения | 2 | 1.4 | ОК.5 | |
| 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 | 1.3, 1.4, 1.9, 2.5 |
| 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 О3 | 2 | 2.4 | ОК.6 | |

| | | | | | |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------|------|----------|
| Занятие 3.2.12 практическое занятие | Расчёт композиционного материала для детали. Углерод углеродная матрица. Материал волокон Al2 O3 | 2 | 2.4 | ОК.6 | |
| 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 B95 | 2 | 2.4 | ОК.6 | |
| Занятие 4.1.6 практическое занятие | Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы B95 | 2 | 2.4 | ОК.6 | |
| Занятие 4.1.7 теория | Оборудование по технологиям производства и обработки композиционных материалов | 2 | 2.4 | ОК.4 | 1.4, 2.4 |
| 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 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 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 вертолётот" | 1 | | | |
| 29 | Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётот" | 1 | | | |
| 30 | Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётот" | 1 | | | |
| 31 | Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётот" | 1 | | | |
| 32 | Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётот" | 1 | | | |
| 33 | Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётот" | 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 неразрушающего контроля деталей и узлов из композиционных материалов" | 1 | | | |
| 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: Кабинет современных технологий и оборудования в производстве летательных аппаратов.

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. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И., Пирайнен В.Ю.. - М. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 639 с. - Текст: электронный: [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/67355.html . - Режим доступа: для авторизир. пользователей | [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, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.7 |
| 1.6 виды матриц композиционных материалов; | 2.2.7, 2.3.1 |
| 1.1 основную классификацию композиционных материалов; | 2.1.1, 2.1.3, 2.1.4 |
| 2.1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; | 2.2.5, 2.2.6 |
| 2.2 анализировать конструктивно-технологические свойства композиционных материалов для производства летательных аппаратов; | 2.1.5, 2.1.6 |
| Текущий контроль № 2. Методы и формы: Письменный опрос (Опрос) Вид контроля: Индивидуальный | |
| 1.6 виды матриц композиционных материалов; | 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4 |
| 1.10 особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов | 2.1.5, 2.1.6, 2.4.1, 2.4.5, 2.4.6, 2.5.1, 2.5.2 |
| 1.8 режущий инструмент для обработки композиционных материалов; | 2.3.5, 2.3.6 |
| 2.2 анализировать конструктивно-технологические свойства композиционных материалов для производства летательных аппаратов; | |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 2.3 выбирать материалы для деталей авиационной техники; | 2.2.5, 2.2.6, 2.3.2, 2.3.5, 2.3.6, 2.4.7, 2.4.8 |
| Текущий контроль № 3. | |
| Методы и формы: Письменный опрос (Опрос) | |
| Вид контроля: Письменная контрольная работа | |
| 1.2 основные технологические процессы изготовления конструкций из композиционных материалов; | 2.1.2, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 |
| 1.7 технологию формообразования композиционных материалов; | 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4 |
| 1.10 особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов | 2.5.3, 2.5.4, 2.5.5, 2.5.6, 2.5.7, 2.5.8, 2.5.9, 2.5.10, 2.5.11, 2.5.12 |
| 2.3 выбирать материалы для деталей авиационной техники; | 3.1.5 |
| Текущий контроль № 4. | |
| Методы и формы: Письменный опрос (Опрос) | |
| Вид контроля: письменная контрольная работа | |
| 1.4 технологию выполнения соединений конструкций из композиционных материалов; | 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.7 |
| 1.9 особенности образования клепаных соединений композиционных материалов; | 3.2.2, 3.2.8 |
| 1.3 основные методы защиты от коррозии авиационных деталей из различных материалов; | 3.1.11, 3.1.12 |
| 2.5 проводить проектирование композиционных материалов с короткими волокнами | 3.2.5, 3.2.6 |
| 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 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 2.4 проводить элементарный расчет композиционного материала для деталей авиационной техники; | 3.2.11, 3.2.12, 4.1.5, 4.1.6 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|

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; | 2.1.1, 2.1.3, 2.1.4, 2.5.3 |
| 1.2 основные технологические процессы изготовления конструкций из композиционных материалов; | 2.1.2, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.2.4, 3.2.7, 3.2.8, 4.1.3, 4.1.4 |
| 1.3 основные методы защиты от коррозии авиационных деталей из различных материалов; | 3.1.11, 3.1.12 |
| 1.4 технологию выполнения соединений конструкций из композиционных материалов; | 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3, 3.2.7, 4.1.3 |
| 1.5 виды армирующих волокнистых материалов; | 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.7, 2.4.3, 2.4.4, 2.4.6 |
| 1.6 виды матриц композиционных материалов; | 2.2.7, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.4 |
| 1.7 технологию формообразования | 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.7, 3.1.8, 3.1.9, 3.1.10 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| композиционных материалов; | |
| 1.8 режущий инструмент для обработки композиционных материалов; | 2.3.5, 2.3.6, 2.5.3, 2.5.4, 4.1.1, 4.1.2 |
| 1.9 особенности образования клепаных соединений композиционных материалов; | 3.2.2, 3.2.8 |
| 1.10 особенности строения, назначение и свойства различных групп неметаллических материалов | 2.1.5, 2.1.6, 2.4.1, 2.4.5, 2.4.6, 2.5.1, 2.5.2, 2.5.3, 2.5.4, 2.5.5, 2.5.6, 2.5.7, 2.5.8, 2.5.9, 2.5.10, 2.5.11, 2.5.12, 3.2.9, 3.2.10 |
| 2.1 распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; | 2.2.5, 2.2.6, 2.3.2, 2.4.7, 2.4.8 |
| 2.2 анализировать конструктивно-технологические свойства композиционных материалов для производства летательных аппаратов; | 2.1.5, 2.1.6 |
| 2.3 выбирать материалы для деталей авиационной техники; | 2.2.5, 2.2.6, 2.3.2, 2.3.5, 2.3.6, 2.4.7, 2.4.8, 3.1.5, 3.1.6 |
| 2.4 проводить элементарный расчет композиционного материала для деталей авиационной техники; | 3.2.11, 3.2.12, 4.1.5, 4.1.6, 4.1.7 |
| 2.5 проводить проектирование композиционных материалов с короткими волокнами | 3.2.5, 3.2.6, 3.2.9 |

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».