



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

**Методические указания  
по выполнению самостоятельной работы  
по дисциплине  
ОП.12 Современные технологии и оборудование в  
производстве ЛА  
специальности  
24.02.01 Производство летательных аппаратов**

**Иркутск, 2017**

РАССМОТРЕНЫ

С протокол №16 от 23.05.2018

Председатель ЦК

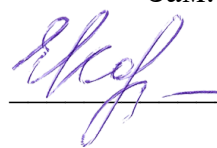


/ В.К. Задорожный

/

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УР



Е.А. Коробкова

| № | Разработчик ФИО            |
|---|----------------------------|
| 1 | Иванова Наталья Викторовна |

### **Пояснительная записка**

Дисциплина ОП.12 Современные технологии и оборудование в производстве ЛА входит в Общепрофессиональный цикл. Самостоятельная работа является одним из видов внеаудиторной учебной работы обучающихся.

#### **Основные цели самостоятельной работы:**

- систематизация и закрепление теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельного мышления;
- развитие исследовательских умений.

Особую важность приобретают умения обучающихся выбирать материалы для профессиональной деятельности, определять основные свойства материалов по маркам, знание физических и химических свойств, классификации, характеристики применяемых в профессиональной деятельности материалов, самостоятельное применение полученных знаний и умений на практике. Методические рекомендации помогут обучающимся целенаправленно изучать материал по теме, определять свой уровень знаний и умений при выполнении самостоятельной работы.

#### **Рекомендации для обучающихся по выработке навыков самостоятельной работы:**

- Слушать, записывать и запоминать материал лекции.
- Внимательно читать план выполнения работы.
- Выбирать свой уровень подготовки задания.
- Обращать внимание на рекомендуемую литературу. Из перечня литературы выбирать ту, которая наиболее полно раскрывает вопрос задания.
- Учиться кратко излагать свои мысли.
- Использовать общие правила написания конспекта.
- Оценивать, насколько правильно понято содержание материала, для этого придумать вопрос, направленный на уяснение материала.
- Обращать внимание на достижение основной цели работы.

## Тематический план

| Раздел Тема                                                                                                                                      | Тема занятия                                                                                                                       | Название работы                                                                                                                                                         | Количество часов                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1. Современные технологии и оборудование в производстве летательных аппаратов</b><br>Тема 1. Композиционные материалы и их компоненты. | Понятие о технологическом процессе и его составляющих                                                                              | Подготовить доклад: "Характеристики композиционных материалов"                                                                                                          | 20                                                                     |
|                                                                                                                                                  | Тема 2. Армирующие волокнистые наполнители                                                                                         | Стекланные волокна                                                                                                                                                      | Подготовить доклад: "Волокна с металлическими покрытиями: 12           |
|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                    | Волокна с металлическими покрытиями, тканые армирующие материалы                                                                                                        | Подготовить сообщение: "Получение стекланных волокон" 8                |
|                                                                                                                                                  |                                                                                                                                    | Анализ состава и свойств сталей с особыми свойствами. Анализ свойств керамических и сверхтвердых материалов, применяемых для изготовления деталей летательных аппаратов | Подготовить сообщение: "Получение органических и углеродных волокон" 5 |
| Тема 3. Матрицы композиционных материалов.                                                                                                       | Матричные материалы Термореактивные полимерные матрицы. Фенолформальдегидные смолы. Полиэфирные смолы.                             | Подготовить реферат: "Матричные материалы"                                                                                                                              | 6                                                                      |
| Тема 4. Полимерные и металлические композиционные материалы                                                                                      | Полимерные композиционные материалы. Препреги. Свойства ПКМ изготовленных из препрегов.                                            | Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические композиционные материалы"                                                                                          | 8                                                                      |
| Тема 5. Авиационные материалы в производстве авиационной техники                                                                                 | Материалы для планера самолётов и вертолётот                                                                                       | Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолётот"                                                                                                     | 6                                                                      |
|                                                                                                                                                  | Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов. Свойства, применение. Материалы для абразивных инструментов. Свойства, применение | Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов".                                                                                                  | 3                                                                      |

|                                                                                                                                                |                                                                                                                           |                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                                                                                                                                                | Триплекс, термопан, оргстекло свойства, применение.                                                                       | Подготовить доклад: "Порошковые металлические материалы"                                           | 3  |
| <b>Раздел 2. Технология изготовления конструкций из композиционных материалов.</b><br>Тема 1. Понятие о конструкторско-технологическом решении | Основные принципы создания КМ.. Понятие о конструкторско-технологическом решении. Требования к созданию конструкций из КМ | Подготовить сообщение: "Основные принципы создания композиционных материалов".                     | 2  |
|                                                                                                                                                | Формообразование напылением. Формообразование давлением                                                                   | Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов"                        | 2  |
|                                                                                                                                                | Выбор материалов для авиационной техники (Легированные стали)                                                             | Подготовить презентацию: "Перспективные методы защиты деталей от коррозии"                         | 15 |
| Тема 2. Технология выполнения соединений конструкций из композиционных материалов                                                              | Классификация соединений Сплошные соединения. Клеевые соединения. Формовочные соединения. Сварные соединения.             | Подготовить доклад: "Классификация соединений"                                                     | 8  |
|                                                                                                                                                | Проектирование композиционных материалов с короткими волокнами                                                            | Подготовить доклад: "Технология образования отверстий, гнёзд, и резьб в композиционных материалах" | 8  |
|                                                                                                                                                | Технологические процессы клепки Особенности образования клепаных соединений композиционных материалов                     | Подготовить реферат: "Методы неразрушающего контроля деталей и узлов из композиционных материалов" | 20 |
| <b>Раздел 3. Оборудование и инструмент для обработки композиционных материалов</b><br>Тема 1. Режущий инструмент                               | Инструмент для обработки композитов                                                                                       | Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов"                           | 8  |
|                                                                                                                                                | Расчёт композиционного материала для детали. Материал матрицы В95                                                         | Подготовить сообщение: "Оборудование для обработки отверстий в пакетах "Титан-композит"            | 4  |
|                                                                                                                                                | Расчёт композиционного                                                                                                    | Подготовить сообщение:                                                                             | 8  |

|  |                                               |                                                              |  |
|--|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|
|  | материала для детали.<br>Материал матрицы В95 | "Применение роботов в<br>аэрокосмической<br>промышленности". |  |
|--|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|

### **Самостоятельная работа №1**

**Название работы:** Подготовить доклад: "Характеристики композиционных материалов".

**Цель работы:** закрепление и систематизация знаний.

**Уровень СРС:** воспроизводящая.

**Форма контроля:** доклад на листах формата А4 с защитой.

**Количество часов на выполнение:** 20 часов.

**Задание:**

подготовить доклад "Характеристики композиционных материалов"

**Критерии оценки:**

оценка «5» - доклад написан, тема раскрыта полностью, защита в присутствии публики;

оценка «4» - доклад написан, тема раскрыта, имеются незначительные замечания, защита в отсутствии публики;

оценка «3» - доклад соответствует теме менее, чем на 60%

### **Самостоятельная работа №2**

**Название работы:** Подготовить доклад: "Волокна с металлическими покрытиями:..

**Цель работы:** Систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** Проверка доклада на бумажных носителях, публичная защита.

**Количество часов на выполнение:** 12 часов.

**Задание:**

Подготовить доклад "Волокна с металлическими покрытиями". Объем доклада не более 3 машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - Доклад написан, отражены все особенности волокон с металлическими покрытиями, защита в присутствии публики.

оценка «4» - Доклад написан, имеются незначительные неточности, защита без публики.

оценка «3» - Доклад написан, имеются значительные неточности.

### **Самостоятельная работа №3**

**Название работы:** Подготовить сообщение: "Получение стеклянных волокон".

**Цель работы:** Систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** Проверка сообщения на бумажных носителях..

**Количество часов на выполнение:** 8 часов.

**Задание:**

Написать сообщение "Получение стеклянных волокон". Объем сообщения не более

2-х машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - сообщение написано, тема раскрыта полностью.

оценка «4» - сообщение написано, имеются не существенные недостатки.

оценка «3» - сообщение написано, тема раскрыта на 60%.

**Самостоятельная работа №4**

**Название работы:** Подготовить сообщение: "Получение органических и углеродных волокон".

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** письменный отчет в рабочей тетради или на листах А4. .

**Количество часов на выполнение:** 5 часов.

**Задание:**

Написать сообщение "Получение органических и углеродных волокон". Объем сообщения не более 2-х машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - сообщение написано, тема раскрыта полностью.

оценка «4» - сообщение написано, имеются не существенные недостатки.

оценка «3» - сообщение написано, тема раскрыта не менее, чем на 60%.

**Самостоятельная работа №5**

**Название работы:** Подготовить реферат: "Матричные материалы".

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** письменный отчет на листах А4. .

**Количество часов на выполнение:** 6 часов.

**Задание:**

Написать реферат по теме "Матричные материалы". Объем реферата не более 15-ти машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - реферат написан, аккуратно оформлен, тема раскрыта полностью, студент дает ответ на 3 вопроса по содержанию работы;

оценка «4» - реферат написан, тема раскрыта, студент дает ответы на 3 вопроса по содержанию работы, допускает не более 3 замечаний;

оценка «3» - реферат написан, тема раскрыта неполностью, студент затрудняется отвечать на вопросы по содержанию работы.

**Самостоятельная работа №6**

**Название работы:** Подготовить презентацию: "Полимерные и металлические



композиционные материалы".

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** презентация в электронном виде. .

**Количество часов на выполнение:** 8 часов.

**Задание:**

Подготовить презентацию на электронном носителе по теме "Полимерные и металлические композиционные материалы".

### **Рекомендации по созданию презентации**

#### ***Слайд***

1. Каждый слайд должен иметь заголовок.
2. На каждом слайде в верхнем колонтитуле должно быть название темы. В нижнем колонтитуле — автор и номер страницы.
3. На каждом слайде должна содержаться логически законченная информация, при необходимости информацию можно размещать на двух слайдах.

#### ***Шрифты***

1. Используйте не более двух шрифтов (один для заголовков, один для текста).
2. Не используйте для заголовков и текста похожие шрифты.
3. Не используйте для основного текста и заголовков декоративные, рукописные, готические шрифты.
4. Размер шрифта стоит выбирать так, чтобы на слайде умещалось около 10-15 строк, не более.
5. Для смыслового выделения текста используйте цвет или полужирную интенсивность.

#### ***Цвета***

1. Аккуратно используйте цвета. Для добавления каждого нового цвета у вас должна быть веская причина.

#### ***Графика***

1. Графика чаще всего раскрывает концепции или идеи гораздо эффективнее текста: одна картинка может сказать больше тысячи слов.
2. Если есть возможность — вставляйте картинки в каждый слайд. Визуализация сильно помогает аудитории.
3. Помещайте картинки левее текста: мы читаем слева-на-право, так что смотрим вначале на левую сторону слайда.

#### ***Анимация и переходы***

1. Используйте анимацию для пояснения динамики изменения содержания слайдов.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «5» - презентация выполнена, тема раскрыта полностью, отражены все рекомендации по оформлению;
- оценка «4» - презентация выполнена, имеются не существенные недостатки в

содержании и оформлении;  
оценка «3» - презентация выполнена, тема раскрыта не менее, чем на 60%, не  
утрачены рекомендации по оформлению.

### **Самостоятельная работа №7**

**Название работы:** Подготовить реферат: "Материалы для планера самолётов и вертолёт".

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** реферат на бумажном носителе, устная защита представленных материалов.

**Количество часов на выполнение:** 6 часов.

**Задание:**

Написать реферат "Материалы для планера самолетов и вертолетов". Объем реферата не более 15-х машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - реферат написан, тема раскрыта полностью, студент владеет содержанием представленных материалов;

оценка «4» - реферат написан, тема раскрыта полностью, при защите представленных материалов допускаются замечания;

оценка «3» - реферат написан, тема раскрыта недостаточно полно, студент затрудняется с ответами на вопросы по представленным материалам.

### **Самостоятельная работа №8**

**Название работы:** Подготовить доклад: "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов"..

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** воспроизводящая.

**Форма контроля:** письменный отчет в рабочей тетради или на листах А4, публичная защита.

**Количество часов на выполнение:** 3 часа.

**Задание:**

Подготовить доклад по теме "Сверхтвёрдые материалы для режущих инструментов". Объем доклада не более 3-х машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - доклад написан, тема раскрыта полностью, публичная защита;

оценка «4» - доклад написан, имеются не существенные недостатки, защита при отсутствии публики;

оценка «3» - доклад написан, отражены не все рекомендации;

### **Самостоятельная работа №9**

**Название работы:** Подготовить доклад: "Порошковые металлические материалы".

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** письменный отчет в рабочей тетради или на листах А4..

**Количество часов на выполнение:** 3 часа.

**Задание:**

Подготовить доклад "Порошковые металлические материалы". Объем доклада не более 3-х машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - доклад написан, тема раскрыта полностью;

оценка «4» - доклад написан, имеются замечания по содержанию;

оценка «3» - доклад написан, тема раскрыта частично (не менее, чем на 60%).

### **Самостоятельная работа №10**

**Название работы:** Подготовить сообщение: "Основные принципы создания композиционных материалов"..

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** письменный отчет в рабочей тетради или на листах А4.

**Количество часов на выполнение:** 2 часа.

**Задание:**

Написать сообщение "Основные принципы создания композиционных материалов". Объем сообщения не более 2-х машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - сообщение написано, тема раскрыта полностью;

оценка «4» - сообщение написано, имеются не существенные недостатки;

оценка «3» - сообщение написано, тема раскрыта не менее, чем на 60%;

### **Самостоятельная работа №11**

**Название работы:** Подготовить сообщение: "Способы формообразования композиционных материалов".

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** письменный отчет в рабочей тетради или на листах А4..

**Количество часов на выполнение:** 2 часа.

**Задание:**

Написать сообщение. Объем сообщения не более 2-х машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - сообщение написано, отражены все рекомендации;  
оценка «4» - сообщение написано, имеются не существенные недостатки;  
оценка «3» - сообщение написано, отражены не все рекомендации;

## **Самостоятельная работа №12**

**Название работы:** Подготовить презентацию: "Перспективные методы защиты деталей от коррозии".

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** презентация в электронном виде. .

**Количество часов на выполнение:** 15 часов.

**Задание:**

Подготовить презентацию по теме "Перспективные методы защиты деталей от коррозии" на электронном носителе.

### **Рекомендации по созданию презентации**

#### ***Слайд***

1. Каждый слайд должен иметь заголовок.
2. На каждом слайде в верхнем колонтитуле должно быть название темы. В нижнем колонтитуле — автор и номер страницы.
3. На каждом слайде должна содержаться логически законченная информация, при необходимости информацию можно размещать на двух слайдах.

#### ***Шрифты***

1. Используйте не более двух шрифтов (один для заголовков, один для текста).
2. Не используйте для заголовков и текста похожие шрифты.
3. Не используйте для основного текста и заголовков декоративные, рукописные, готические шрифты.
4. Размер шрифта стоит выбирать так, чтобы на слайде умещалось около 10-15 строк, не более.
5. Для смыслового выделения текста используйте цвет или полужирную интенсивность.

#### ***Цвета***

1. Аккуратно используйте цвета. Для добавления каждого нового цвета у вас должна быть веская причина.

#### ***Графика***

1. Графика чаще всего раскрывает концепции или идеи гораздо эффективнее текста: одна картинка может сказать больше тысячи слов.
2. Если есть возможность — вставляйте картинки в каждый слайд. Визуализация сильно помогает аудитории.
3. Помещайте картинки левее текста: мы читаем слева-на-право, так что смотрим вначале на левую сторону слайда.

### ***Анимация и переходы***

1. Используйте анимацию для пояснения динамики изменения содержания слайдов.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «5» - презентация выполнена, тема раскрыта полностью, учтены рекомендации по оформлению;
- оценка «4» - презентация выполнена, имеются не существенные недостатки в содержании и оформлении;
- оценка «3» - презентация выполнена, тема раскрыта не менее, чем на 60%, не учтены рекомендации по оформлению.

### **Самостоятельная работа №13**

**Название работы:** Подготовить доклад: "Классификация соединений".

**Цель работы:** : систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** воспроизводящая.

**Форма контроля:** письменный отчет в рабочей тетради или на листах А4, публичная защита.

**Количество часов на выполнение:** 8 часов.

#### **Задание:**

Подготовить доклад "Классификация соединений". Объем доклада не более 3-х машинописных листов.

#### **Критерии оценки:**

- оценка «5» - доклад написан, тема раскрыта полностью, защита в присутствии публики;
- оценка «4» - доклад написан, имеются не существенные недостатки, защита в отсутствии публики;
- оценка «3» - доклад написан, тема раскрыта не менее, чем на 60%;

### **Самостоятельная работа №14**

**Название работы:** Подготовить доклад: "Технология образования отверстий, гнёзд, и резьб в композиционных материалах".

**Цель работы:** систематизация и закрепление знаний.

**Уровень СРС:** воспроизводящая.

**Форма контроля:** доклад на листах А4 с публичной защитой.

**Количество часов на выполнение:** 8 часов.

#### **Задание:**

подготовить доклад "Технология образования отверстий, гнезд и резьб в композиционных материалах"

#### **Критерии оценки:**

- оценка «5» - доклад написан, тема раскрыта полностью, защита в присутствии публики;
- оценка «4» - доклад написан, тема раскрыта, есть незначительные замечания,

защита в отсутствии публики;  
оценка «3» - доклад соответствует теме менее, чем на 60%

### **Самостоятельная работа №15**

**Название работы:** Подготовить реферат: "Методы неразрушающего контроля деталей и узлов из композиционных материалов".

**Цель работы:** закрепление и систематизация знаний.

**Уровень СРС:** воспроизводящая.

**Форма контроля:** доклад на листах формата А4 с защитой.

**Количество часов на выполнение:** 20 часов.

**Задание:**

подготовить доклад "Методы неразрушающего контроля деталей и узлов из композиционных материалов"

**Критерии оценки:**

оценка «5» - доклад написан, тема раскрыта полностью, защита в присутствии публики;

оценка «4» - доклад написан, тема раскрыта, имеются незначительные замечания, защита в отсутствии публики;

оценка «3» - доклад менее, чем на 60% соответствует теме

### **Самостоятельная работа №16**

**Название работы:** Подготовить доклад: "Инструмент для обработки композиционных материалов".

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** реконструктивная.

**Форма контроля:** письменный отчет в рабочей тетради или на листах А4, публичная защита.

**Количество часов на выполнение:** 8 часов.

**Задание:**

Написать доклад "Инструмент для обработки композиционных материалов".

Объём доклада не более 2-х машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - доклад написан, тема раскрыта полностью, защита в присутствии публики;

оценка «4» - доклад написан, имеются не существенные недостатки по содержанию, защита в отсутствии публики;

оценка «3» - доклад написан, тема раскрыта не менее, чем на 60%.

### **Самостоятельная работа №17**

**Название работы:** Подготовить сообщение: "Оборудование для обработки отверстий в пакетах "Титан-композит".

**Цель работы:** систематизация и закрепление знаний.

**Уровень СРС:** воспроизводящая.

**Форма контроля:** доклад на листах А4 с публичной защитой.

**Количество часов на выполнение:** 4 часа.

**Задание:**

подготовить доклад "Оборудование для обработки отверстий в пакетах "Титан-композит"

**Критерии оценки:**

оценка «5» - доклад написан, тема раскрыта полностью, защита в присутствии публики;

оценка «4» - доклад написан, тема раскрыта, имеются незначительные замечания, защита в отстутствии публики;

оценка «3» - доклад соответствует требованиям менее, чем на 60%

### **Самостоятельная работа №18**

**Название работы:** Подготовить сообщение: "Применение роботов в аэрокосмической промышленности"..

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний студентов..

**Уровень СРС:** воспроизводящая.

**Форма контроля:** письменный отчет в рабочей тетради или на листах А4..

**Количество часов на выполнение:** 8 часов.

**Задание:**

Написать сообщение "Применение роботов в аэрокосмической промышленности".  
Объём сообщения не более 2-х машинописных листов.

**Критерии оценки:**

оценка «5» - сообщение написано, тема раскрыта полностью;

оценка «4» - сообщение написано, имеются не существенные недостатки по содержанию;

оценка «3» - сообщение написано, тема раскрыта не менее, чем на 60%.