



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ФИЛИАЛ ДФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ**

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор филиала ДФУ

в г. Арсеньеве

Ю.Ф.Огнев

«16» июня

2018 г.

#### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ ИЗ  
ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Специальность 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение**

специализация/ Вертолетостроение

**Форма подготовки очная/заочная/заочная (ускоренное обучение на базе СПО)**

курс 5/5/4 семестр 9/-/-

лекции 36/6/4 час.

практические занятия 18/6/4 час.

лабораторные работы – час.

с использованием МАО -16/4/4 час.

в электронной форме лек. -/ пр./ лаб.-.

всего часов контактной работы 54/12/8 час.

в том числе с использованием МАО 16/4/4 час, в электронной форме – час.

самостоятельная работа 54/96/28 час.

в том числе на подготовку к экзамену -/-/- час.

изучено и зачтено: -/-/72 час.

курсовая работа – курс / курсовой проект

зачет 9/-/- семестр, 5/5/4 курс

экзамен – семестр, курс

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г. № 1165

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры, протокол № 05 от «26» июня 2018 г.

Составитель (ли): ст. преподаватель П.М. Бровко

2018

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (И.О. Фамилия)

**Аннотация к рабочей программе дисциплины  
«Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов»**

Дисциплина «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» относится к дисциплинам выбора вариативной части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 24.05.07 Самолето- и вертолестроение, специализация «Вертолестроение». Общая трудоёмкость дисциплины составляет 108/104 часа (3 зачетных единицы), в том числе 54/12 часов аудиторных занятий (36/6 часов лекций и 18/6 часов практических занятий) и 54/92 часов самостоятельной работы.

Полученные в ходе изучения дисциплины «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» знания, умения и навыки при изучении следующих дисциплин:

- проектирование технологических процессов сборки;
- испытание систем самолётов (вертолётов);
- основы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта летательных аппаратов;
- компьютерный инженерный анализ;
- выполнения выпускной квалификационной работы.

**Цель** изучения дисциплины «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» является получение обучающимися знаний, умений и навыков, а также формирование компетенций, позволяющих решать задачи по разработке технологии изготовления деталей и агрегатов летательных аппаратов из полимерных композиционных материалов (ПКМ).

**Задачи:**

- дать обучающимся теоретические знания о видах композитных материалах, их свойствах, технологии изготовления изделий из ПКМ, методах контроля качества изделий из ПКМ;
- сформировать у обучающихся умения и навыки в разработке технологии изготовления деталей и агрегатов летательных аппаратов из ПКМ;
- развить компетенции обучающихся в проектировании технологических процессов изготовления летательного аппарата.

Для успешного изучения дисциплины «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– владение методами и навыками моделирования на основе современных информационных технологий (ПК-6);

– готовность разрабатывать рабочую техническую документацию (ПК-7);

– наличие навыков в общении с нормативно-технической документацией и владение методами контроля соответствия разрабатываемой технической документации стандартам, техническим условиям и нормативным правовым актам в области самолето- и вертолетостроения (ПК-8)

– способность разрабатывать документацию для создания системы менеджмента качества продукции (ПК-25);

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 – способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений;	Знает	методы самообразования
	Умеет	использовать новые знания и умения в практической деятельности
	Владеет	способностью использовать новые знания и умения в практической деятельности
ПК-11 – способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования;	Знает	принципы организации рабочих мест
	Умеет	организовывать рабочие места, их технического оснащения и размещать на них технологическое оборудование
	Владеет	навыками проектирования производственных участков и цехов
ПК-12 – владение методами контроля соблюдения технологической дисциплины;	Знает	методы контроля соблюдения технологической дисциплины
	Умеет	проводить контроль соблюдения технологической дисциплины
	Владеет	методами контроля соблюдения технологической дисциплины
ПК-14 – готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;	Знает	структуру и содержание работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции
	Умеет	проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции
	Владеет	навыками участия в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции
ПК-15 – способность разрабатывать документацию	Знает	перечень необходимых документов по менеджменту качества

по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;	Умеет	разрабатывать документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках
	Владеет	навыками составления документации по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках
ПСК-2.3 – способность и готовность участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолетов.	Знает	основные технологические процессы получения заготовок, изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолетов
	Умеет	определять последовательность технологического процесса, необходимые средства оснащения, оборудование, инструмент и режимы обработки
	Владеет	Навыками участия в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолетов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения:

- круглый стол;
- групповое практическое занятие.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Раздел I. Композиционные материалы и их применение в авиастроении (10 /- час.)**

#### **Тема 1. Общая характеристика и особенности применения ПКМ в конструкциях ЛА (6/ час.)**

Общая характеристика и особенности применения КМ в конструкциях ЛА. Виды и технологические характеристики армирующих материалов. Виды и технологические характеристики связующих(матриц). Подготовительные процессы. Процессы пропитки и совмещения полимерных связующих с арматурой.

#### **Тема 2. Виды композиционных материалов (4/ час.)**

Полимерные композиционные материалы. Металлические композиционные материалы. Углерод-углеродные композиционные материалы. Керамические композиционные материалы. Гибридные композиционные материалы. Применение композиционных материалов в авиастроении.

### **Раздел II. Технологии изготовления изделий из полимерных композиционных материалов (14 /4 час.)**

#### **Тема 1. Методы формирования композиционных изделий из ПКМ (6/2 час.)**

Контактное формование (ручная выкладка с пропиткой связующим, напыление с прикаткой), Формирование изделий методами намотки («мокрый» способ, «сухой» способ, намотка с последующей пропиткой), Процессы прессования деталей из ПКМ и в замкнутых прессформах, Формирование деталей методом пултрузии, ролтрузия, автоклавное формование, безавтоклавное формование (VAR TM, PTM, RFI,

термовакuumное). Формирование изделий методом пропитки арматуры под давлением

**Тема 2. Процессы и методы изготовления деталей из ПКМ на металлической матрице (4/- час.)**

Методы жидкофазного изготовления КМ на металлической матрице методами вакуумной и принудительной пропитки, протягивания и намоткой арматуры через расплавленный металл. Процесс получения углеалюминия, углемагния.

**Тема 3. Процессы изготовления деталей из углерод-углеродных композиций (КМУУ) (4/2 час.)**

Процессы изготовления углерод-углеродных изделий методами намотки выкладки сухой или пропитки арматуры с последующей многократной пропиткой связующего и его пиролизом. Газофазное осаждение углеродной матрицы на арматуре. Процессы изготовления КМУУ с пространственным многомерным армированием

**Раздел III. Методы контроля качества изделий из ПКМ (6 /2час.)**

**Тема 1. Испытания и контроль качества изделий из ПКМ (6/2 час.)**

Характеристика методов испытаний изделий из ПКМ. Испытания армирующих и матричных материалов. Определение физических, структурных, механических и теплофизических свойств ПКМ. Методы неразрушающего контроля и определение дефектов структуры. Рентгеноскопия, радиография, ультразвуковые и акустические методы и инфракрасная дефектоскопия и др.

**Раздел IV. Проектирование технологического процесса изготовления изделий из ПКМ (6 /- час.)**

**Тема 1. Проектирование технологического процесса изготовления изделий из ПКМ (6 час.)**

Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления изделия из ПКМ. Нормативно-техническая документация.

Выбор оборудования и технологической оснастки. Меры безопасности труда при изготовлении изделий из ПКМ.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия (18/6 час.)**

#### **Занятие 1. Композиционные материалы и их применение в авиастроении (2/- час.)**

Круглый стол на тему: «Перспективы и проблемы использования полимерных композиционных материалов в авиастроении».

#### **Занятие 2. Технологии изготовления изделий из полимерных композиционных материалов (12/4 час.)**

- Практическая работа: «Изучение технологического процесса изготовления изделия из ПКМ методом ручной выкладки с пропиткой связующим».

- Практическая работа: «Изучения технологического процесса изготовления изделия из ПКМ методом намотки».

- Практическая работа: «Изучения технологического процесса изготовления изделия из ПКМ методом автоклавного формования»

- Практическая работа: «Изучения технологического процесса изготовления изделия из ПКМ методом инфузии».

#### **Занятие 3. Испытания и контроль качества изделий из ПКМ (2/2 час.)**

Практическая работа: «Проверка качества изделия из ПКМ с помощью методов неразрушающего контроля».

#### **Занятие 4. Проектирование технологического процесса изготовления изделий из ПКМ (2/- час.)**

Практическая работа: «Ознакомление с особенностями проектирования технологического процесса изготовления авиационной детали из ПКМ».



### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Композиционные материалы и их применение в авиастроении	ОПК-2	знает	ОУ-1 «Собеседование»	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
			умеет	УО-4 «Круглый стол»	
			владеет	УО-4 «Круглый стол»	
2	Технологии изготовления изделий из полимерных композиционных материалов	ОПК-2, ПК-11, ПСК-2.3	знает	ОУ-1 «Собеседование»	9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20
			умеет	Практическая работа	
			владеет	Практическая работа	
3	Методы контроля качества изделий из ПКМ	ПК-11, ПК-12	знает	ОУ-1 «Собеседование»	21, 22, 23, 24
			умеет	Практическая работа	

			владеет	Практическая работа	
4	Проектирование технологического процесса изготовления изделий из ПКМ	ПК-14, ПК-14, ПСК-2.3	знает	ОУ-1 «Собеседование»	25, 26, 27
			умеет	Практическая работа	
			владеет	Практическая работа	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Буланов И.М., Воробей В.В. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композитных материалов: Учебник для вузов/ И.М. Буланов, В.В. Воробей. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998. – 516 с.
2. Производство изделий из полимерных материалов: Учебное пособие/ В.В. Крыжановский, М.Л. Кербер, В.В. Бурлов, А.Д. Паниматченко. – СПб.: Профессия, 2004. – 464 с.
3. Технология изготовления агрегатов легких самолетов из полимерных композиционных материалов: учебное пособие/ В.И. Бгатов и др. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2006. – 110 с.
4. Люкшин Б.А. Композитные материалы [Электронный ресурс]/ Люкшин Б.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14014.html>.

5. Научные основы производства изделий из термопластичных композиционных материалов [Электронный ресурс]: Монография / Головкин Г.С., Дмитренко В.П. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 471. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544252>

6. Производство композитных материалов в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Г. Шibaков [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Палеотип, 2007.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/48687.html>.

7. Электронный научный журнал «Труды ВИАМ» - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://viam-works.ru/ru/articles>

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Крысин В.Н., Крысин М.В. Технологические процессы формования, намотки и склеивания конструкций/ В.Н. Крысин, М.В. Крысин. – М.: Машиностроение, 1989. – 240 с.

2. Композиционные материалы: Справочник/ В.В. Васильев, В.Д. Протасов, В.В. Болотин и др.; Под общ. ред. В.В. Васильева, Б.М. Тарнопольского. – М.: Машиностроение, 1990. – 512 с.

3. Матвеевко, А.М. Самолеты и вертолеты. Том IV-21. Проектирование, конструкции и системы самолетов и вертолетов. Книга 2 [Электронный ресурс] : / А.М. Матвеевко, А.И. Акимов, М.Г. Акопов [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2004. — 752 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=791](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=791)

4. Производство деталей летательных аппаратов: [Электронный ресурс] Учебник / Овчинников В.В. - М.:ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 368 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556141>

**Нормативно-правовые материалы**

1. Авиационные правила/ Авиационный регистр МАК – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://armak.mak-iac.org/registr/aviatsionnye-pravila/>

2. ГОСТ Полимерные композитные материалы - [Электронный ресурс] – Режим доступа:

<http://docs.cntd.ru/search/intellectual?q=Полимерные+композиционные+материалы&itemtype>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Образовательный процесс по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» реализуется с использованием:

- стандартных офисных программ (MS Word, MS Excel, MS Power Point и др.);
- информационных справочных систем (Гарант, Консультант Плюс);
- интернет-технологии (Интернет, e-mail и др.);
- специализированные инженерные программные продукты (NX Advanced Simulation и APM FEM Компас 3D).

### **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Трудоёмкость дисциплины «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» составляет 108/104 часа (3 зачетных единицы), в том числе 54/12 часов аудиторных занятий (36/6 часов лекций и 18/6 часов практических занятий) и 54/92 часов самостоятельной работы. Аудиторные занятия включают лекционные и практические занятия. На лекционных занятиях изучаются теоретические основы дисциплины. Практические занятия проводятся после теоретических занятий и предназначены для закрепления полученных знаний. Практические занятия по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» проводятся в форме практических работ. Если по теме дисциплины предусмотрено проведение нескольких занятий, то практические работы могут проводиться или после изучения всего лекционного материала, или его части.

На первом занятии преподаватель предоставляет студентам план изучения дисциплины: последовательность тем, рассматриваемые в каждой теме вопросы, трудоёмкость каждой темы, литературу и другие необходимые информационные материалы. Материалы практических занятий предоставляются перед началом практических занятий. В ходе практических занятий преподаватель оказывает студентам помощь при решении задач.

На первых занятиях по дисциплине преподаватель даёт студентам задание для самостоятельной работы и методические указания по её выполнению устанавливает график выполнения и представления результатов самостоятельной работы.

В процессе изучения дисциплины студенты могут обращаться к преподавателю на консультацию, согласно графику консультаций. Форма взаимодействия между преподавателем и студентами определяется преподавателем.

Важной составляющей изучения дисциплины является формирование у обучающихся навыков работы с информационными источниками, в частности с учебной и научной литературой. Обучающиеся должны пользоваться учебной и научной литературой из предлагаемого списка при подготовке к лекциям, также они могут пользоваться и другой литературой, в которой раскрываются рассматриваемые темы. Особо внимание формированию навыков работы с информационными источниками уделяется при проведении практических занятий и выполнении обучающимися самостоятельной работы.

По завершению изучения дисциплины «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» обучающиеся сдают зачет. Преподаватель на первом занятии выдает вопросы к зачету. В ходе изучения дисциплины обучающиеся могут обращаться к преподавателю для разъяснения вопросов, которые могут вызвать у них трудности на зачете.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Проведение занятий по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» проводится с использованием:

- персональных компьютеров, установленных в вычислительном центре филиала, на которых имеется специализированное программное обеспечение для проведения расчетов на прочность авиационных конструкций (NX Advanced Simulation и APM FEM Компас 3D);
- проектора для проведения учебных занятий.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)

**ФИЛИАЛ ДФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных  
композиционных материалов»  
Специальность 24.05.07 Самолёто- и вертолётостроение  
специализация «Вертолётостроение»  
Форма подготовки очная/заочная

**Арсеньев  
2018**

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	октябрь 20_г.	Изучение ГОСТ «Материалы композиционные полимерные»	7 недель.	Отчет
2	декабрь 20_г.	Изучение ГОСТ «Испытание полимерных композиционных материалов»	7 недель.	Отчет

### Характеристика заданий для самостоятельной работы и методические рекомендации по их выполнению

Задания для самостоятельной работы по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» для направления подготовки 24.05.07 «Самолёто- и вертолётостроение» специализация «Вертолётостроение» предназначены для закрепления теоретических знаний студентов, получения навыков пользования нормативными документами, регулирующими применение ПКМ в авиастроении. Самостоятельная работа включает в себя изучение национальных стандартов Российской Федерации в области технологии изготовления изделий из ПКМ.

Самостоятельная работа может выполняться в группах до 5 человек.

В ходе решения предлагаемых задач у студентов развивается способность к самостоятельной работе, умение пользоваться учебной и справочной литературой, а также ресурсами сети Интернет.

Если у студента возникнут затруднения при выполнении самостоятельной работы, то он может обратиться к преподавателю для консультации. Время проведения консультаций устанавливается графиком консультаций в начале семестра.



### **Требования к представлению и оформлению результатов работы**

Выполненная самостоятельная работа представляется в форме отчета, оформленного в соответствии с требованиями по оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ. Отчет по самостоятельной работе включает:

- титульный лист;
- описание стандартов, объекты их регулирования
- особенности применения стандартов;
- список использованной литературы.

Отчет по самостоятельной работе должен быть зарегистрирован на кафедре «Самолето- и вертолетостроение».

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

Самостоятельная работа оценивается по 5-ти бальной шкале. Студенту может выставляться следующая оценка:

- «отлично» - если студент демонстрирует свободное владение теоретическим материалом; умения пользоваться учебной и научной литературой; владение методами анализа и обобщения информации. Умеет правильно оформлять отчет по проделанной работе. Дает аргументированные ответы на поставленные вопросы.

- «хорошо» - если студент сумел решить задачи по самостоятельной работе, оформить работу в соответствии с установленными требованиями, но допустил не более 2 ошибок в оформлении. В ответе на поставленные вопросы допускает не более двух ошибок;

- «удовлетворительно» - если студент, не достаточно соблюдал требования к оформлению отчета, в отчете, информация нелогична, непоследовательная. В ответе на поставленные вопросы допускает не более трех ошибок;

- «неудовлетворительно» - если студент не выполнил работу, не оформил её соответствующим образом.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)  
ФИЛИАЛ ДФУ В Г.АРСЕНЬЕВЕ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных  
композиционных материалов»  
Специальность 24.05.07 Самолёто- и вертолётостроение  
специализация «Вертолётостроение»  
Форма подготовки очная/заочная

**Арсеньев**  
**2018**

## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 – способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений;	Знает	методы самообразования
	Умеет	использовать новые знания и умения в практической деятельности
	Владеет	способностью использовать новые знания и умения в практической деятельности
ПК-11 – способность к организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на них технологического оборудования;	Знает	принципы организации рабочих мест
	Умеет	организовывать рабочие места, их технического оснащения и размещать на них технологическое оборудование
	Владеет	навыками проектирования производственных участков и цехов
ПК-12 – владение методами контроля соблюдения технологической дисциплины;	Знает	методы контроля соблюдения технологической дисциплины
	Умеет	проводить контроль соблюдения технологической дисциплины
	Владеет	методами контроля соблюдения технологической дисциплины
ПК-14 – готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;	Знает	структуру и содержание работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции
	Умеет	проводить работы по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции
	Владеет	навыками участия в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции
ПК-15 – способность разрабатывать документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках;	Знает	перечень необходимых документов по менеджменту качества
	Умеет	разрабатывать документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках
	Владеет	навыками составления документации по менеджменту качества технологических процессов

			на производственных участках
ПСК-2.3 способность готовность участвовать разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолетов.	– и в	Знает	основные технологические процессы получения заготовок, изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолетов
		Умеет	определять последовательность технологического процесса, необходимые средства оснащения, оборудование, инструмент и режимы обработки
		Владеет	Навыками участия в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолетов

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций		Критерии	Показатели	
ОПК-2 способность самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений	– к и в	знает (пороговый уровень)	методы самообразования  использовать новые знания и умения в практической деятельности	Знает содержание, особенности процессов самоорганизаци и и самообразовани я, аргументирован о обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессиональн ого и личностного развития	Способность владеть полной системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизаци и и самообразовани я, аргументирован о обосновывает принятые решения при выборе технологий их реализации с учетом целей профессиональн ого и личностного развития
		умеет (продвину тый)	способностью использовать новые знания и умения в практической деятельности	Умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию	Способность формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию

			принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.	принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.
	владеет (высокий)	методы самообразования	Умеет строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации;	Способность строить процесс самообразования с учетом внешних и внутренних условий реализации
ПК-11 – способность организации рабочих мест, их техническому оснащению и размещению на технологического оборудования	знает (пороговый уровень)	Организацию рабочего места в производстве изделий из ПКМ, его техническое оснащение и размещение на технологического оборудования.	Знание основ организации рабочих мест в производстве изделий из ПКМ, их технического оснащения и порядка размещения на технологического оборудования.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способность перечислить и раскрыть содержание принципов организации рабочих мест в авиастроительном производстве;</li> <li>- способность назвать составные части рабочего места в авиастроительном производстве;</li> <li>- способность назвать элементы технического оснащения рабочего места авиастроительного рабочего, занятого изготовлением изделий из ПКМ;</li> <li>- способность назвать порядок размещения</li> </ul>

				оборудования на рабочем месте в авиастроительном производстве.
	умеет (продвинутый)	Разрабатывать организационный проект рабочего места, планировать его техническое оснащение и размещение на нем технологического оборудования при внедрении новых технологических процессов.	Умение определять планировку, техническое оснащение, размещение технологического оборудования, систему обслуживания рабочего места при внедрении новых технологических процессов.	- способность разработать планировку рабочего места; - способность осуществить техническое оснащение и размещение технологического оборудования на рабочем месте; - способность определить порядок обслуживания рабочего места.
	владеет (высокий)	Методами организации и технического оснащения рабочих мест при внедрении новых технологических процессов.	Владение методами организации рабочих мест при внедрении новых технологических процессов создания авиационной техники.	- способность выбрать проект рабочего места, его оснащение; - способность выбрать систему обслуживания рабочего места.
ПК-12 – владение методами контроля соблюдения технологической дисциплины	знает (пороговый уровень)	Методы контроля соблюдения технологической дисциплины в авиационном производстве при разработке новых и совершенствовании и существующих технологических процессов изготовления изделий из ПКМ.	Знание методов контроля технологической дисциплины при разработке новых и совершенствовании существующих технологических процессов.	- способность перечислить и раскрыть суть методов контроля технологической дисциплины при реализации новых и существующих технологических процессов производства.
	умеет (продвинутый)	Проводить контроль	Умение применять	- способность определить

	тый)	технологической дисциплины при внедрении новых и реализации существующих технологических процессов изготовления изделий из ПКМ.	методы контроля технологической дисциплины при разработке новых и совершенствовании существующих технологических процессов производства изделий из полимерных композиционных материалов.	соответствие реализуемого технологического процесса спроектированному; - способность выбрать метод контроля технологической дисциплины при разработке нового технологического процесса изготовления изделий из ПКМ; - способность предложить меры по совершенствованию существующих технологических процессов.
	владеет (высокий)	Методами и инструментами контроля технологической дисциплины при реализации технологических процессов изготовления изделий из ПКМ.	Владение методами и инструментами контроля технологической дисциплины; способность усовершенствования технологических процессов изготовления изделий из ПКМ.	- способность выбрать и применить метод контроля соблюдения технологической дисциплины при разработке технологических процессов; - способность применять результаты контроля соблюдения технологической дисциплины при совершенствовании технологических процессов производства изделий из ПКМ.

ПК-14 – готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции;	знает (пороговый уровень)	Свойства полимерных композиционных материалов, их применение в конструкции летательного аппарата, технологии изготовления изделий из ПКМ, методы контроля их качества.	Знание свойств композиционных материалов, их применение в конструкции летательного аппарата	- способность назвать состав, структуру и свойства композиционных материалов; - способность назвать применение ПКМ в конструкции летательного аппарата.
			Знание технологий изготовления изделий из ПКМ в авиастроении	- способность перечислить и раскрыть суть основных технологий изготовления изделий из ПКМ в авиастроении; - способность перечислить методы контроля качества изделий из ПКМ.
	умеет (продвинутый)	Разрабатывать технологические процессы изготовления изделий из ПКМ в зависимости от свойств материала и целевого назначения изделия.	Умение выполнять работы по подготовке производства изделий из ПКМ в том числе разрабатывать технологические процессы.	- способность перечислить и раскрыть суть работ по разработке технологического процесса изготовления изделий из ПКМ в авиастроении.
владеет (высокий)	Способностью разрабатывать технологические процессы изготовления изделий из ПКМ в авиастроении.	Владение способностью определить последовательность и содержание работ по разработке и доводке технологических процессов изготовления	- способность выбрать метод получения изделия из ПКМ в зависимости от свойств материала и целевого назначения изделия; - способность	



			деталей и агрегатов летательных аппаратов из ПКМ.	оформить технологический процесс изготовления деталей и агрегатов летательного аппарата из ПКМ.
ПК-15 – способность разрабатывать документацию по менеджменту качества технологических процессов на производственных участках	знает (пороговый уровень)	Состав, порядок разработки и оформления документации системы менеджмента качества изготовления изделий из ПКМ.	Знание состава, порядка разработки и оформления документации системы менеджмента качества при подготовке производства изделий из ПКМ.	- способность назвать документацию системы менеджмента качества оформляемую при подготовке производства изделий из ПКМ; - способность назвать требования, предъявляемые к документации менеджмента качества.
	умеет (продвинутый)	Разрабатывать и оформлять документацию менеджмента качества на изделия из ПКМ в авиационном производстве.	Умение разработать и оформить документацию менеджмента качества на разных стадиях подготовки производства авиационной техники.	- способность определить необходимые виды документов менеджмента качества на разных стадиях подготовки производства; способность разработать и оформить необходимую документацию.
	владеет (высокий)	Инструментами разработки и оформления документации менеджмента качества в авиационном производстве при изготовлении изделий из ПКМ.	Владение инструментами, в том числе программными продуктами разработки и оформления документации менеджмента качества в	- способность оформить необходимую документацию менеджмента качества продукции; - способность выбрать программный

			авиационном производстве.	продукт для оформления документации менеджмента качества авиационной продукции.
ПСК-2.3 – и в способности участвовать в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолетов.	знает (пороговый уровень)	основные технологические процессы получения заготовок, изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолетов	Знает современные тенденции развития вертолётостроения; основные этапы проектирования вертолёт в целом и отдельных частей; основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин;	Знание устройства авиационных летательных аппаратов и их систем; технологию проектирования вертолетов и агрегатов и систем; основные требования и методы обеспечения эксплуатационной технологичности и надежности летательных аппаратов;
	умеет (продвинутый)	определять последовательность технологического процесса, необходимые средства оснащения, оборудование, инструмент и режимы обработки	Умеет анализировать конструкцию современных вертолетов и агрегатов и систем; применять информационные технологии для решения задач проектирования вертолёт; составлять конструкторскую документацию на	Способность анализировать характеристики конструкции современных вертолетов и агрегатов и систем; составлять производственную документацию для изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолёт на серийном авиационном

			проектируемый вертолёт;	предприятию; проектировать авиационные конструкции и системы с использованием информационных технологий; выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию; конструировать элементы конструкций вертолёт с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности;
	владеет (высокий)	Навыками участия в разработке технологии изготовления деталей, узлов и агрегатов вертолетов	Владеет опытом расчёта на прочность авиационных конструкций; опытом расчета массы, несущих и рулевых винтов, трансмиссии, двигателей, топливной системы, фюзеляжа, крыла и оперения, автомата перекоса, элементов управления и шасси вертолета; навыками осуществления компоновки вертолёт; основами	Способность работать с современными системами автоматического проектирования, моделирования и технологической подготовки производства; конструировать типовые узлы машин и элементы конструкций вертолёт; рассчитывать аналитическими и численными методами прикладной механики деталей машин и элементов

			автоматизированного проектирования и конструирования.	конструкций; применять методы математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов; выбирать материалы по критериям прочности, долговечности, износостойкости.
--	--	--	-------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» проводится в форме контрольных мероприятий (опроса, практической работы, самостоятельной работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине) - оценивается с помощью опроса, работе студентов на занятии, выполнения практической и самостоятельной работы;

- степень освоения теоретических знаний – оценивается с помощью опроса;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы – оценивается с помощью выполнения практической работы;

- результаты самостоятельной работы – оцениваются как выполнение и защита отчета по самостоятельной работе.

**Промежуточная аттестация.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов» предусмотрено проведение промежуточной аттестации в устной форме с использованием оценочного средства – устный опрос в форме собеседования. На зачете студент берет билет, в котором содержится вопрос по дисциплине из списка вопросов для зачета. Студент готовится в течение 20 минут, после чего отвечает на вопрос и дополнительные вопросы, которые может задать преподаватель.

**Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине  
«Технология изготовления изделий из полимерных композиционных  
материалов»**

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86 баллов	«зачтено»	Студент знает основные работы по подготовке производства авиационной техники на разных этапах её жизненного цикла, методы и средства соблюдения экологической безопасности и технологической дисциплины при подготовке производства изделий из ПКМ, организацию и техническое оснащение рабочего места, размещаемое на нем оборудование, состав, порядок разработки и оформления документации по подготовке производства изделий из ПКМ. Умее планировать и организовывать работы по подготовке производства изделий из ПКМ, контролировать соблюдение экологической безопасности и технологической

		<p>дисциплины при выполнении работ по подготовке производства, организовывать рабочее место и осуществлять его техническое оснащение, разрабатывать и оформлять документацию по подготовке производства изделий из ПКМ.</p> <p>Владеет навыками планирования, организации и осуществления работ по технологической подготовке производства изделий из ПКМ, соблюдения экологической и технологической дисциплины, оформления необходимой документации.</p>
85-76 баллов	«зачтено»	<p>Студент знает основные работы по подготовке производства авиационной техники на разных этапах её жизненного цикла, методы и средства соблюдения экологической безопасности и технологической дисциплины при подготовке производства изделий из ПКМ, организацию и техническое оснащение рабочего места, размещаемое на нем оборудование, состав, порядок разработки и оформления документации по подготовке производства изделий из ПКМ. При ответе на теоретический вопрос допускает не более двух неточностей.</p> <p>Умеет планировать и организовывать работы по подготовке производства изделий из ПКМ, контролировать соблюдение экологической безопасности и технологической дисциплины при выполнении работ по подготовке производства, организовывать рабочее место и осуществлять его техническое оснащение, разрабатывать и оформлять документацию по подготовке производства изделий из ПКМ. При решении практических задач делает не более двух ошибок.</p> <p>Владеет навыками планирования, организации и осуществления работ по технологической подготовке производства изделий из ПКМ, соблюдения экологической и технологической дисциплины, оформления необходимой документации.</p>
75-61 баллов	«зачтено»	<p>Студент знает элементарные работы по подготовке производства авиационной техники на разных этапах её жизненного цикла, методы и средства соблюдения экологической безопасности и технологической дисциплины при подготовке производства изделий из ПКМ, организацию и техническое оснащение рабочего места, размещаемое на нем оборудование, состав, порядок разработки и оформления документации по подготовке производства изделий из ПКМ. В ответе на теоретические вопросы допускает не более трех неточностей.</p> <p>Умеет планировать и организовывать несложные работы по подготовке производства авиационной техники на разных этапах её жизненного цикла, контролировать соблюдение элементарных требований экологической безопасности и технологической дисциплины при выполнении работ по подготовке производства, организовывать рабочее место и осуществлять его техническое оснащение, разрабатывать и оформлять простую документацию по подготовке изделий из ПКМ. При решении практических задач делает не более трех ошибок.</p> <p>Владеет элементарными навыками планирования, организации и осуществления работ по технологической подготовке производства изделий из ПКМ, соблюдения</p>

		экологической и технологической дисциплины, оформления необходимой документации.
60-50 баллов	«не зачтено»	<p>Студент не знает основные работы по подготовке производства авиационной техники на разных этапах её жизненного цикла, методы и средства соблюдения экологической безопасности и технологической дисциплины при подготовке производства изделий из ПКМ, организацию и техническое оснащение рабочего места, размещаемое на нем оборудование, состав, порядок разработки и оформления документации по подготовке производства на разных стадиях её жизненного цикла.</p> <p>Не умеет планировать и организовывать работы по подготовке производства авиационной техники на разных этапах её жизненного цикла, контролировать соблюдение экологической безопасности и технологической дисциплины при выполнении работ по подготовке производства, организовывать рабочее место и осуществлять его техническое оснащение, разрабатывать и оформлять документацию по подготовке производства на разных стадиях жизненного цикла летательного аппарата.</p> <p>Не владеет навыками планирования, организации и осуществления работ по технологической подготовке производства, соблюдения экологической и технологической дисциплины, оформления необходимой документации.</p>

### Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Вопросы для зачета

1. Определение композитного материала.
2. Армирующие элементы, их роль и применяемые материалы.
3. Матрица, её роль и применяемые материалы.
4. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, виды, область применения.
5. Металлические композиционные материалы: структура, свойства, виды, область применения.
6. Углерод-углеродные композиционные материалы: структура, свойства, виды, область применения.

7. Керамические композиционные материалы: структура, свойства, виды, область применения.
8. Гибридные композиционные материалы: структура, свойства, виды, область применения.
9. Технология ручной выкладки с пропиткой связующим.
10. Технология изготовления изделий из ПКМ путем напыления с прикаткой.
11. Технология изготовления изделий из ПКМ методом «мокрой» намотки.
12. Технология изготовления изделий из ПКМ методом «сухой намотки».
13. Технология изготовления изделий из ПКМ методом намотки с последующей пропиткой.
14. Технология изготовления изделий из ПКМ методом прямого прессования.
15. Технология изготовления изделий из ПКМ методом литьевого прессования.
16. Технология изготовления изделий из ПКМ методом термокомпрессионного прессования.
17. Технология изготовления изделий из ПКМ методом пултрузии.
18. Технология изготовления изделий из ПКМ методом автоклавного формования.
19. Технология изготовления изделий из ПКМ методом VAR TM.
20. Технология изготовления изделий из ПКМ методом RTM.
21. Технология изготовления изделий из ПКМ методом RFI.
22. Методы испытания изделий из ПКМ.
23. Методы определения физических, структурных, механических и теплофизических характеристик ПКМ.
24. Методы неразрушающего контроля изделий из ПКМ.



25. Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления изделий из ПКМ.

26. Технологическая оснастка, применяемая при изготовлении изделий из ПКМ.

27. Меры безопасности при изготовлении изделий из ПКМ.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

#### **Вопросы для собеседования**

по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов»

наименование дисциплины

#### **Тема: «Композиционные материалы и их применение в авиастроении»**

1. Общее понятие об композитных материалах.
2. Армирующие материалы и матрицы.
3. Полимерные композиционные материалы в авиастроении.
4. Металлические композиционные материалы в изготовлении летательных аппаратов.

5. Углерод-углеродные композиционные материалы в авиационной технике.
6. Керамические композиционные материалы в авиастроении.
7. Гибридные композиционные материалы в производстве авиационной техники.

**Тема: «Технологии изготовления изделий из полимерных композиционных материалов»**

1. Контактное формование (ручная выкладка с пропиткой связующим, напыление с прикаткой).
2. Намотка («мокрый» способ, «сухой» способ, намотка с последующей пропиткой).
3. Прессование (прямое, литьевое, термокомпрессионное).
4. Пултрузия и ролтрузия.
5. Автоклавное формование.
6. Безавтоклавное формование (VAR TM, PTM, RFI, термовакуумное).

**Тема: «Испытания и контроль качества изделий из ПКМ»**

1. Характеристика методов испытаний изделий из ПКМ.
2. Испытания армирующих и матричных материалов.
3. Определение физических, структурных, механических и теплофизических свойств ПКМ.
4. Неразрушающие методы контроля.

**Тема: «Проектирование технологического процесса изготовления изделий из ПКМ»**

1. Основные этапы проектирования технологического процесса изготовления изделия из ПКМ.
2. Нормативно-техническая документация.

3. Выбор оборудования и технологической оснастки.
4. Меры безопасности труда при изготовлении изделий из ПКМ.

Критерии оценки:

100 – 86 баллов выставляется студенту, если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

85-76 – баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность изложения. Однако допускается одна-две неточности в ответе.

75-61 – баллов, если ответ свидетельствует в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории. Студент не умеет давать аргументированные ответы и проводить примеры. Ответ недостаточно логичен и последователен. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.

60-50 – баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумение давать аргументированные ответы, слабое владение монологической речью, отсутствие логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Составитель \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Практические работы**  
**по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных**  
**композиционных материалов»**  
(наименование дисциплины)

**Тема: «Технологии изготовления изделий из полимерных**  
**композиционных материалов»**

Студенту для выполнения даётся практическое задание изучить технологический процесс изготовления изделий из ПКМ методом:

- ручной выкладки с пропиткой связующим;
- намотки;
- автоклавного формования;
- инфузии.

Студент выполняет практические задания, оформляет отчет по практической работе и защищает его. Возможно выполнение практических занятий в группах.

**Тема: «Испытания и контроль качества изделий из ПКМ»**

Студенту для выполнения даётся практическое задание изучить качество изделий из ПКМ с помощью методов неразрушающего контроля.

Студент выполняет практические задания, оформляет отчет по практической работе и защищает его. Возможно выполнение практических занятий в группах.

**Тема: «Проектирование технологического процесса изготовления изделий из ПКМ»**

Студенту для выполнения даётся практическое задание изучить особенности проектирования технологического процесса изготовления детали из ПКМ.

Студент выполняет практические задания, оформляет отчет по практической работе и защищает его. Возможно выполнение практических занятий в группах.

Критерии оценки:

100-86 баллов - выставляется студенту, если он демонстрирует глубокое и системное знание всего программного материала и понимание поставленного задания. Может выразить и аргументировать свое мнение, пользоваться литературными источниками. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

85-76 баллов - выставляется студенту, если он демонстрирует глубокое и системное знание всего программного материала и понимание поставленного задания. Может выразить и аргументировать свое мнение, пользоваться литературными источниками. При выполнении практической работы

допущено не более одной ошибки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

75-61баллов – выполнен достаточно большой объём работы. Студент знает базовые основы программного материала. Допущено не более двух ошибок при выполнении задания.

60-50 баллов – если работа представляет собой полностью переписанный из другого источника текст, нет анализа проблемы. Студент испытывает трудности при ответе на поставленные вопросы. Работа оформлена небрежно.

Составитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### **Перечень дискуссионных тем для круглого стола**

по дисциплине «Технология изготовления изделий из полимерных композиционных материалов»

наименование дисциплины

1. Эволюция применения композиционных материалов в конструкции летательных аппаратов.
2. Виды композиционных материалов, применяемых в конструкции современных летательных аппаратов.
3. Методы проектирования конструкций из полимерных композиционных материалов.
4. Перспективные полимерные композиционные материалы в авиастроении.
5. Проблемы применения композиционных материалов в авиастроении.

Критерии оценки:

100 – 86 баллов выставляется студенту, если проблема раскрыта полностью; использовалась дополнительная литература, выводы по докладу обоснованы; представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана; широко использованы информационные технологии при подготовке доклада (Power Point и др.); отсутствуют ошибки в представляемой информации; ответы на вопросы полные с привлечением примеров; студент активно задаёт вопросы по теме доклада; приводит примеры; аргументировано дискутирует с другими студентами.

85 -76 баллов выставляется студенту, если проблема раскрыта, не использовалась дополнительная литература; не все выводы сделаны и/или обоснованы; представляемая информация систематизирована и последовательна; использованы технологии Power Point; представляемая информация содержит не более двух ошибок; ответы на вопросы недостаточно полные; студент активно задаёт вопросы по теме доклада; проводит примеры для обоснования своей точки зрения.

75 – 61 баллов, если проблема раскрыта не полностью; выводы не сделаны и/или не обоснованы; представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна; технологии Power Point использованы частично; содержится в предоставляемой информации три-четыре ошибки; студент отвечает только на элементарные вопросы; студент задает вопросы по теме доклада.

60 – 50 баллов, выставляется студенту, если проблема не раскрыта; отсутствуют выводы; представляемая информация логически не связана; не использовались технологии Power Point; в представляемой информации более четырех ошибок; нет ответов на вопросы; студент ведет себя пассивно во время обсуждения доклада.

Составитель \_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.