

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра Сопротивления материалов

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«РАСЧЕТ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИЙ ДЛЯ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

Уровень подготовки  
высшее образование - магистратура  
(высшее образование - бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура)

Направление подготовки (специальность)  
24.04.05. Двигатели летательных аппаратов  
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность подготовки (профиль, специализация)  
Авиационная и ракетно-космическая теплотехника  
(наименование профиля подготовки, специализации)

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Форма обучения  
очная

Уфа 2017

Исполнители:

Проф.

должность



подпись

Первушин Ю.С.

расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

СМ

наименование кафедры



личная подпись

Жернаков В.С.

расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 24.04.05 «Двигатели летательных аппаратов», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "08" апреля 2015 г. № 373.

### Цели и задачи освоения дисциплины

Формирование знаний у студентов о механике и технологии изготовления изделий из композиционных материалов, как новом перспективном направлении в структуре машиностроительных материалов.

- Задачами дисциплины является формирование у студентов системных знаний по композиционным материалам, как новым перспективным направлением в структуре машиностроительных материалов, по методам создания волокнистых композиционных материалов с заданными свойствами, по расчетам упругих и прочностных характеристик композита по свойствам его компонент;
- по методам изготовления изделий из композиционных материалов.

Дисциплина включает следующие основные разделы: Классификацию композиционных материалов по различным признакам, компоненты КМ, микромеханику двухкомпонентных КМ, макромеханику КМ, теорию армирования, основу технологии изготовления изделий из КМ.

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций, проведение практических и лабораторных работ. В ходе изучения данной дисциплины студент помимо посещения лекций, практических и лабораторных занятий, должен особое внимание уделять самостоятельной работе.

Входные компетенции:

	Компетенция	Код	Уровень освоения при формировании компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
	Входные компетенции не предусмотрены, так как дисциплина лишь начинает формирование соответствующих компетенций		Предполагаются знания, умения, владения на пороговом уровне, получаемые магистрантом при освоении образовательных программ на предшествующих уровнях высшего образования (специалитет, бакалавриат)	

*\*- **пороговый уровень** дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;*

*-**базовый уровень** позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;*

*-**повышенный уровень** предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.*

Исходящие компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), для которой данная компетенция является входной
1	Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности	ПК-4	Пороговый уровень	НИР
			Базовый уровень	Научно-производственная практика
2	Способность осуществлять подготовку заданий на разработку проектных решений	ПК-5	Пороговый уровень	Научно-производственная практика
3	Способность проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемых изделий	ПК-6	Пороговый уровень	НИР
4	Способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений	ПК-7	Базовый уровень	НИР
5	Способность проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-	ПК-9	Пороговый уровень	НИР

	стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций			
--	--	--	--	--

### Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	Способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности	ПК-4	- основные свойства и характеристики композиционных материалов и методов их вычисления	- создавать композитные материалы на основе анализа комплекса свойств и технических заданий	- навыками работы с основными испытательными машинами для определения механических характеристик композиционных материалов
2	Способность осуществлять подготовку заданий на разработку проектных решений	ПК-5	- о связи структуры и физико-механических свойств в композиционных материалах	- определять необходимые технические характеристики изделий из композиционных материалов	- навыками пользования банком данных материалов при работе с ЭВМ
3	Способность проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемых изделий	ПК-6	- о современных технологических процессах изготовления изделий из композиционных материалов	- проводить патентное исследование по интересующей проблеме	- методикой патентного поиска и анализа найденных патентов

4	Способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений	ПК-7	- об особенностях строения конструкционных композиционных материалов	- проектировать различные детали из композиционных материалов и определять их запасы прочности	- методикой расчёта и описания структуры композита
5	Способность проводить технические расчеты по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций	ПК-9	- о возможностях использования вычислительной техники при разработке конструкций из композиционных материалов	- определять механические характеристики композиционных материалов	- владеть программными и специализированными расчетными продуктами

### Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Вид работы	Трудоемкость, час.	
Лекции (Л)	12	
Практические занятия (ПЗ)	16	
Лабораторные работы (ЛР)	12	
КСР	4	
Курсовая проект работа (КР)	-	
Расчетно - графическая работа (РГР)	-	
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	91	
Подготовка и сдача экзамена		
Подготовка и сдача зачета	9	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой	

Содержание разделов и формы текущего контроля

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам*	Виды интерактивных образовательных технологий**
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	Цель и задачи дисциплины. Классификация композиционных материалов по различным признакам. Компоненты КМ. Армирующие материалы. Типы армирующих материалов. Матричные компоненты.	1					1	Р. 6. [1.1.], [1.2]	Лекция классическая,
2	Микромеханика двухкомпонентных композиционных материалов. Модели КМ для определения упругих и прочностных характеристик однонаправленного композита. Коэффициенты армирования.	3	4	6	3		15	Р. 6. [1.3], [1.3.1], [1.3.2],[1.4]	Лекция классическая
3	Обобщенный закон Гука для анизотропного композиционного материала. Плоскости упругой симметрии. Теория армирования. Обобщенный закон Гука для слоистого пакета, выраженный через упругие характеристики и параметры армирования.	4	8	6	1	46	66	Р. 6. [1.5.1], [15.2-5]	Лекция классическая
4	Основы конструирования изделий из КМ. Основные принципы и этапы конструирования. Соединения композитных материалов. Механические и клеевые соединения. Основы технологии изготовления изделий из КМ. Технологические методы изготовления изделий из КМ.	4	4			45	53	Р. 6. [1.6.1], [1.6.2], [1.6.3],[1.7],[1.8]	Лекция классическая

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 10% от общего количества аудиторных часов по дисциплине. Расчет элементов конструкций ДЛА из композиционных материалов

### Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Исследование анизотропии упругих свойств стеклопластика	4
2	6	Испытание композиционных материалов при изгибе	2
3	5	Испытание композиционных материалов на удар	2
4	5	Определение модуля упругости при сдвиге	2
5	5	Построение диаграммы деформирования стеклопластика при растяжении	2

### Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Определение продольного модуля упругости стеклопластика при растяжении, сжатии	2
2	3	Определение поперечного модуля упругости при растяжении, сжатии.	2
3	3	Определение пределов прочности однонаправленных композитов при растяжении вдоль и поперек армирования	2
5	4	Определение упругих характеристик гибридных композитов	2
6	5	Расчет пятислойного композита и определение упругих и прочностных характеристик	8

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### Основная литература

1. Основы механики, проектирования и технологии изготовления изделий из слоистых композиционных материалов: Учебное пособие / Ю.С. Первушин, В.С. Жернаков. – Уфа: изд-во УГАТУ, 2008. – 303 с.
2. Васильев В.В. Механика конструкций из композиционных материалов. М.: Машиностроение, 1988. - 272 с.
3. Буланов И.М., Воробей В.В. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов: учеб. пособие для студентов вузов,

обуч. по спец. «Конструирование и производство изделий из композиционных материалов». М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана,1998.-516с.

#### **Дополнительная литература**

6.2.2. Композиционные материалы. Справочник. Под общ. ред. В.В. Васильева, Ю.М. Тарнопольского. - М.: Машиностроение, 1990. - 512 с.

6.2.3. Композиционные материалы с металлической матрицей. /Под ред. К.Г. Крейдера. - М.: Машиностроение, 1998. - 427 с.

#### **Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

На сайте библиотеки <http://library.ugatu.ac.ru/> в разделе «Информационные ресурсы», подраздел «Доступ к БД» размещены ссылки на интернет-ресурсы.

#### **Методические указания к практическим занятиям**

Практикум по дисциплине «Основы механики, проектирования и технологии изготовления изделий из композиционных материалов»/Уфимск.гос.авиационн.ун-т,Сост.: Первушин Ю.С.-УФА,2008.-23с.

#### **Методические указания к лабораторным занятиям**

Лабораторный практикум по дисциплине «Основы механики, проектирования и технологии изготовления изделий из композиционных материалов» / Уфимск. гос. авиационн. ун-т; Сост.: Ю.С. Первушин.– Уфа, 2008. – 61с.

#### **Методические указания к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы**

Не предусмотрено.

#### **Образовательные технологии**

Электронного обучения или применения дистанционных образовательных технологий не предусмотрено.

#### **Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные помещения:

1. Аудитория для лекционных и практических занятий 2-407.
2. Аудитория для практических занятий 2-122.
3. Дисплейный класс 2-121.
4. Лаборатория статических испытаний 1-038.

Учебное и учебно-вспомогательное оборудование:

1. Испытательные машины на растяжение, сжатие, изгиб (1-038).
2. Настольные установки для испытаний на растяжение, кручение, изгиб.
3. Измерительные приборы: тензостанции 8АНЧ, индикаторы, тензометры

Аистова.

Средства наглядного обучения:

1. Изделия и образцы из композиционных материалов (1-038).
2. Типы армирующих материалов (1-038).
3. Модели для демонстрации законов деформирования при плоском изгибе и кручении (2.124).

#### 9.4. Технические средства обучения:

1. 12ПЭВМ,
2. диапроектор с экраном,

#### **Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Направление подготовки магистров 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов входит в Перечень специальностей и направлений подготовки, при приеме на обучение по которым поступающие проходят обязательные предварительные медицинские осмотры (обследования) в порядке, установленном при заключении трудового договора или служебного контракта по соответствующей должности или специальности, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14 августа 2013 г. № 697. Поступающий представляет оригинал или копию медицинской справки, содержащей сведения о проведении медицинского осмотра в соответствии с перечнем врачей-специалистов, лабораторных и функциональных исследований, установленным приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда». На основании этого на данное направление подготовки лица, требующие индивидуальных условий обучения, не принимаются.