

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Авиационной теплотехники и теплоэнергетики

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И РАСЧЁТА НА ПРОЧНОСТЬ ДЛА»**

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

Направление подготовки (специальность)
24.03.05. 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
бакалавр

Форма обучения
очная

Уфа 2016

Исполнители:

доц. каф. АТиТ  Кишалов А.Е.
должность подпись расшифровка подписи

Заведующий кафедрой

АТиТ  Бакиров Ф.Г.
наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы конструирования и расчёта на прочность ДЛА» является обязательной дисциплиной вариативной части учебного цикла – Б1.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 24.03.05. Двигатели летательных аппаратов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "09" февраля 2016 г. № 93.

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для решения задач, связанных с расчётами прочности основных элементов двигателей и энергетических установок на их основе с учётом процессов воздействия рабочего потока;
- формирование способностей применять на практике прочностные расчеты отдельных технических систем и устройств;
- формирование способностей к организации работы небольшого коллектива работников для решения задач в сфере своей профессиональной деятельности;
- формирование способностей решать научные или инженерно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины подразделяются на

- учебные;
- воспитательные;
- развивающие.

Учебными задачами дисциплины являются:

- формирование у студентов системы знаний по основным законам прочности;
- формирование у студентов системы знаний по конструкции основных элементов и узлов авиационных двигателей;
- формирование у студентов знаний и умений по формулированию и постановке задач дисциплины, выбору и использованию соответствующих законов и формул, способностей к организации работы небольшого коллектива работников для решения задач в сфере своей профессиональной деятельности;
- формирование у студентов способностей и навыков проведения расчетов, анализа и интерпретации результатов расчетов, способностей применять на практике методы расчетов отдельных элементов систем и устройств.

Воспитательными задачами дисциплины являются:

- формирование у студентов убежденности в необходимости непрерывного обучения при работе по специальности, уверенности в своих силах и возможностях.

Развивающей задачей дисциплины является:

- развитие у студента системного логического мышления.

Входные компетенции:

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции*	Название дисциплины (модуля), сформировавшего данную компетенцию
1	способностью владеть культурой мышления, обобщать, анализировать, воспринимать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения	ОК-1	Пороговый уровень начального этапа освоения компетенции	Теоретическая механика
2	способностью творчески	ОК-	Базовый уровень	Основы прикладного

	применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	10	начального этапа освоения компетенции	графического проектирования
3	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-1	Базовый уровень конечного этапа освоения компетенции	Прикладные задачи ГГД в ANSYS
4	готовностью принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов	ОПК-2	Пороговый уровень начального этапа освоения компетенции	Детали машин и теория механизмов
	готовностью принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов	ОПК-2	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Инженерная и компьютерная графика
	готовностью принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов	ОПК-2	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Агрегаты и механизмы авиационных двигателей и летательных аппаратов
5	способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-1	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Детали машин и теория механизмов
	способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-1	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Сопротивление материалов
	способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных	ПК-1	Повышенный уровень начального этапа освоения компетенции	Теория и расчёт двигателей летательных аппаратов

	деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования			
6	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПК-2	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Детали машин и теория механизмов
	способностью составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений	ПК-4	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Теория и расчёт двигателей летательных аппаратов
9	способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации	ПК-5	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Детали машин и теория механизмов
10	способностью выбирать основные и вспомогательные материалы, используемые при изготовлении двигателей летательных аппаратов	ПК-7	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Материаловедение и технология конструкционных материалов
11	способностью обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК-9	Повышенный уровень начального этапа освоения компетенции	Детали машин и теория механизмов
12	способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПКП-2	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Сопротивление материалов
	способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин,	ПКП-2	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Тепломассообмен

	готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования			
	способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ПКП-2	Базовый уровень начального этапа освоения компетенции	Теоретическая механика

- **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	готовностью принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов	ОПК-2	Базовый уровень конечного этапа освоения компетенции	Теплофизика рабочих процессов вспомогательных систем ДЛА
2	способностью обеспечивать кооперацию между предприятиями различного профиля в процессе разработки летательных аппаратов	ОПК-5	Базовый уровень конечного этапа освоения компетенции	Основы САПР в авиадвигателестроении
3	способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей	ПК-1	Базовый уровень конечного этапа освоения компетенции	Технология производства авиационных и ракетных двигателей

	летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования			
4	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПК-2	Базовый уровень конечного этапа освоения компетенции	Теплофизика рабочих процессов вспомогательных систем ДЛА
5	способностью составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений	ПК-4	Базовый уровень конечного этапа освоения компетенции	Теплообменные аппараты
6	способностью принимать участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации	ПК-5	Базовый уровень конечного этапа освоения компетенции	Прикладные задачи теплообмена в пакете Ansys
7	способностью обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК-9	Базовый уровень конечного этапа освоения компетенции	Основы САПР в авиадвигателестроении

Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
1	готовностью принимать участие в разработке эскизных, технических и рабочих проектов изделий и технологических процессов	ОПК-2	Знать основные стадии расчётов и проектирования энергоустановок для летательных аппаратов	Уметь выполнять основные виды расчётов энергоустановок и их узлов	Владеть методикой расчётов и конструирования отдельных деталей и узлов
2	способностью обеспечивать кооперацию	ОПК-5	Знать особенности параметров и протекания	Уметь проводить различные виды расчётов и уметь	Владеть методикой организации

	между предприятиями различного профиля в процессе разработки летательных аппаратов		характеристик основных узлов двигателей летательных аппаратов	обосновать их необходимость.	эффективной работы в коллективе.
3	способностью принимать участие в работах по расчету и конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	ПК-1	Знать стандартные средства для расчёта и конструирования основных узлов.	Уметь подготовить необходимые исходные данные для проектирования конструкции.	Владеть методикой автоматизированного проектирования основных узлов ГТД.
4	способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПК-2	Знать основные требования к оформлению конструкторской документации.	Умение применять полученные знания при разработке рабочей, проектной и технической документации, оформлении законченных проектно-конструкторских работ.	Владеть методикой оформления документации в соответствии с действующими стандартами.
5	способностью составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений	ПК-4	Знать принцип действия и конструкцию основных узлов ГТД.	Уметь составлять описание принципов действия и устройства проектируемых узлов двигателя с обоснованием принятых технических решений.	Владеть методикой правильного описания изделия.
6	способностью принимать	ПК-5	Знать действующие	Уметь разрабатывать	Владеть методикой

	участие в разработке методических и нормативных документов по проектированию двигателей летательных аппаратов и проведении мероприятий по их реализации		нормативные документы в области проектирования двигателей.	методические и нормативные документы по проектированию двигателей летательных аппаратов.	проведения мероприятий по их реализации.
7	способностью обеспечивать технологичность изделий в процессе их конструирования и изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	ПК-9	Знать основные технологические приёмы и операции при изготовлении основных узлов ГТД.	Уметь унифицировать отдельные части конструкции и применять более дешёвые технологии.	Владеть методиками снижения стоимости изготовления.

Содержание и структура дисциплины (модуля)

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

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Вид работы	Трудоемкость, час.
	7 семестр
Лекции (Л)	20
Практические занятия (ПЗ)	18
Лабораторные работы (ЛР)	12
КСР	4
Курсовая проект работа (КР)	-
Расчетно - графическая работа (РГР)	36
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.)	45
Подготовка и сдача экзамена	
Подготовка и сдача зачета	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачёт 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	Введение	0,5	-	-	1	1	2,5	Р.7.1. №1 Р.7.1. №3 Р.7.2. №2	
2	Силовые схемы ГТД	1,5	-	-	-	8	9,5	Р.7.1. №1 Р.7.1. №2	Классическая лекция с мультимедийным сопровождением
3	Конструкция входных и выходных устройств ГТД	2	-	4	-	12	18	Р.7.1. №1 Р.7.1. №2 Р.7.2. №1 Р.7.4. №1	Работа в команде, анализ реальных проблемных ситуаций.
4	Конструкция компрессоров и турбин ГТД	6	-	4	2	14	26	Р.7.1. №1 Р.7.1. №2 Р.7.4. №1	Обучение на основе опыта
5	Конструкция основных и форсажных камер сгорания ГТД	4	-	4	1	13	22	Р.7.1. №1 Р.7.1. №2 Р.7.4. №1	
6	Расчет на прочность и колебания лопаток и хвостовиков компрессоров и турбин ГТД	2	10	-	-	12	24	Р.7.1. №1 Р.7.1. №3	
7	Расчёт на прочность дисков ГТД	2	4	-	-	11	17	Р.7.1. №1 Р.7.1. №3	
8	Расчёт на колебания валов ГТД	2	4	-	-	10	16	Р.7.1. №1 Р.7.1. №3	

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 16% от общего количества аудиторных часов по дисциплине «Криогенная техника».

Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Изучение конструкции выходных устройств серийно изготавливаемых ГТД	4
2	4	Изучение конструкции компрессоров и турбин серийно изготавливаемых ГТД	4
3	5	Изучение конструкции основных и форсажных камер сгорания серийно изготавливаемых ГТД	4

Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1, 2	6	Расчёт прочности лопаток турбин и компрессоров	4
3, 4	6	Расчёт прочности соединения лопаток и дисков	4
5	6	Расчёт колебаний лопаток турбин и компрессоров	2
6, 7	7	Расчёт на прочность дисков компрессоров и турбин	4
8, 9	8	Расчёт на колебания валов	4

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Иноземцев А.А. Основы конструирования авиационных двигателей и энергетических установок: учебн.// А.А. Иноземцев, М.А. Нихамкин, В.Л. Сандрацкий. – М.: Машиностроение, 2008. - Т.1. - 203 с.; ил.- (Серия: Газотурбинные двигатели).

2. Крюков А.И. и др. Проектирование авиационных газотурбинных двигателей. Учебник для студентов, обучающихся по направлению «Двигатели летательных аппаратов» / Под общ.ред. А.М. Ахмедзянова. - М.: Машиностроение, 2000. – 520 с.

3. Конструкция и проектирование авиационных газотурбинных двигателей / Под общ.ред. Д.В. Хронина. - М.: Машиностроение, 1998. – 565 с.

Дополнительная литература

1. Авиационные ГТД в наземных установках. / Под общ.ред. В.В. Шашкина. -Л.: Машиностроение, Ленингр.отд-е, 1984. –228 с.

2. Арьков Ю.Г., Шайхутдинов З.Г. Конвертирование АД для использования в наземных энергетических установках: Учебное пособие. Уфа: Изд. УАИ, 1986.- 82 с.

3. Манушин Э.А. Газовые турбины: Проблемы и перспективы. М.: Энергоатомиздат, 1986. - 168 с.

4. Наземное применение авиадвигателей в народном хозяйстве. М.: ВИМИ, вып.1 (1975 г.), вып.2 (1976 г.), вып.3 (1977 г.), обзор (1977 г.), часть1 (1981 г.), часть2 (1981 г.), часть3 (1981 г.), часть 4 (1982 г.).

5. Ольховский Г.Г. Энергетические газотурбинные установки. М.: Энергоатомиздат, 1985. – 304 с.

6. Крюков А.И. Некоторые вопросы проектирования ГТД. -М.: Издательство МАИ, 1993. – 335 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 лабораторным занятиям

Крюков А.И. Конструкция узлов и деталей ЭУ (на базе авиационных двигателей): Методические указания к лабораторным работам –Электр.издание каф.АТиТ, 2006. – 64 с.

Образовательные технологии

При реализации ООП дистанционные образовательные технологии, электронное обучение, а также сетевое обучение не реализуется.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: электронный конспект лекций, аудитория с мультимедийным обеспечением.

Практические и лабораторные занятия: компьютерный класс, подключенный к сети Интернет.

Лабораторные занятия: музей авиационных двигателей.

Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.