

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Авиационной теплотехники и теплоэнергетики
название кафедры

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Тепловая защита»
Название дисциплины

Направление подготовки (специальность)
24.03.05 Двигатели летательных аппаратов
(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

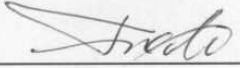
Направленность подготовки (профиль)
Авиационная и ракетно-космическая теплотехника
(наименование направленности/ профиля)

Квалификация выпускника
бакалавр
(наименование квалификации)

Форма обучения
Очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

УФА 2016
год

Исполнитель: Доцент кафедры АТиТ Кудоярова В.М. 
Должность *Фамилия И. О.*

Заведующий кафедрой: Бакиров Ф.Г. 
Фамилия И.О.

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Тепловая защита» является дисциплиной *вариативной* части Б1.В.ОД.9.

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 решением сложных теплотехнических задач по обеспечению работоспособности и ресурса узлов и деталей авиационной и ракетной техники.

Задачи:

1. Сформировать системы знаний о таких методах и средствах тепловой защиты как конвективное, пленочно-заградительное, пористое, радиационное охлаждение, а также о жаростойких теплозащитных покрытиях, сублимирующихся и оплавляющихся материалах.
2. Изучить механизмы разрушения в условиях интенсивного нагрева, методы и средства диагностики основных характеристик теплозащитных покрытий.
3. Сформировать системы знаний и умений по формулированию и постановке задач дисциплины, выбору и использованию соответствующих законов и формул.
4. Сформировать у студентов навыков проведения расчетов, анализа и интерпретации результатов расчета.
5. Сформировать и развить у студентов системное логическое мышление.

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 принимать участие в работах по расчету и	ПК-1	Механизмы и явления, связанные с теплообменом и механизмы	Правильно понимать, формулировать и ставить теплотехничес	Навыками выбора и использования соответствующих законов и

	конструированию отдельных деталей и узлов двигателей летательных аппаратов в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования		разрушения в условиях интенсивного нагрева, методы и средства диагностики основных характеристик теплозащитных покрытий	кие задачи, правильно использовать методы и средства тепловой защиты: конвективное, пленочно-заградительное, пористое, радиационное охлаждение, использование жаростойких теплозащитных покрытий, сублимирующихся и оплавляющихся материалов	расчётных формул, проведения расчётов, анализа и интерпретации полученных результатов
2	Способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений	ПК-4	Основные методы тепловой защиты элементов конструкций ДЛА, а также знать о механизмах и явлениях, связанных с теплообменом и о механизмах разрушения в условиях интенсивного нагрева, методах и средствах диагностики основных характеристик теплозащитных покрытий	Составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений	Навыками использования основные методы тепловой защиты элементов конструкций ДЛА, а также знать о механизмах и явлениях, связанных с теплообменом и о механизмах разрушения в условиях интенсивного нагрева, методах и средствах диагностики основных характеристик теплозащитных покрытий

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование и содержание разделов
1	Введение. Роль и место дисциплины в структуре подготовки, связь с другими дисциплинами. Проблемы тепловой защиты летательных аппаратов и их двигателей
2	Методы и средства защиты летательных аппаратов. Поглощение и накопление теплоты веществом, конвективное охлаждение, электромагнитное регулирование теплообмена, массообменный принцип охлаждения. Радиационное охлаждение, охлаждение тел за счет физико-химических превращений на их поверхности, пористое охлаждение.
3	Тепловые режимы космических аппаратов и их двигателей. Проблемы жизнеобеспечения в пилотируемых летательных аппаратах. “Активные” и “пассивные” системы терморегулирования режимов в аппаратах. Лучистая энергия от Солнца. Исходные уравнения расчета температурного режима летательного аппарата. Основные схемы холодильников-излучателей и расчет их наружной поверхности.
4	Пористое охлаждение. Структура пористых материалов и гидродинамика течения в порах. Теплопроводность пористых тел. Теплообмен между пористой матрицей и фильтрующей охлаждающей жидкостью.
5	Теплозащитные покрытия на основе полимерных композиционных материалов. Композиционные материалы с полимерной матрицей. Применение полимерных композиционных материалов в качестве теплозащитных покрытий в ракетной и космической технике
6	Компоненты композиционных полимерных материалов. Компоненты композиционных полимерных материалов. Их механические и теплофизические свойства. Армирующие материалы для стеклопластиков. Стекловолокно, стеклонить, стеклоткань, ровница, стекломат. Матричные материалы для стеклопластиков. Общая характеристика полимерных связующих. Требования к их деформационным и прочностным свойствам.
7	Нестационарное разрушение теплозащитных материалов. Нестационарное разрушение теплозащитных материалов. Критерии сравнения разрушающихся теплозащитных материалов. Физическая модель процесса влияния внутренних физико-химических превращений на температурное поле внутри теплозащитных покрытий. Соотношение между глубиной прогрева материала и скоростью уноса массы материала с поверхности теплозащитного материала. Влияние уноса массы с поверхности на температурное поле внутри теплозащитного покрытия
8	Перенос тепла внутри теплозащитного покрытия. Характерные времена установления автомодельного и квазистационарного режимов прогрева: время установления квазистационарного режима нагрева. Перенос теплоты внутри теплозащитного покрытия. Влияние

	переменности теплофизических свойств на температурное поле внутри теплозащитного покрытия.
9	Физико-химические основы процесса разрушения теплозащитных покрытий. Физико-химические основы процесса разрушения теплозащитных покрытий. Понятие об определяющем механизме разрушения. Механизмы разупрочнения теплозащитных материалов. Особенности кинетического режима окисления.
10	Режимы окисления высокотемпературных материалов. Диффузионный режим окисления. Сублимационный режим разрушения. Особенности сублимирующих материалов
11	Микромеханика однонаправленного волокнистого слоя. Свойства однонаправленного слоя. Связь между напряжениями и деформациями для однонаправленного слоя.
12	Обобщенный закон Гука для анизотропного тела. Обобщенный закон Гука для анизотропного тела. Частные случаи анизотропии
13	Макромеханика слоистых композиционных материалов. Зависимости между напряжениями и деформациями для слоистого пласта. Упругие и теплофизические характеристики. Параметры управления прочностными, теплофизическими и упругими характеристиками слоистых КМ
14	Методы исследования теплового деформирования и разрушения теплозащитных материалов при термическом воздействии. Методы исследования теплового деформирования и разрушения теплозащитных материалов при термическом воздействии. Термогравитометрические и дифференциально-термические методы исследования теплозащитных материалов

Подробное содержание дисциплины, структура учебных занятий, трудоемкость изучения дисциплины, входные и исходящие компетенции, уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенций, учебно-методическое, информационное, материально-техническое обеспечение учебного процесса изложены в рабочей программе дисциплины.