

Аннотация к дисциплине **Термодинамика и теплопередача**

Название дисциплины		Термодинамика и теплопередача				
Номер	Академический год			семестр	6, 7	
кафедра	Программа	24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно–космических комплексов» (уровень специалитета), специализация «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива»				
Составитель	Корнев А.А., к.т.н.					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>	<p><b>Цели:</b> Освоение студентами основных теоретических положений курса, необходимых для изучения специальных дисциплин, грамотной инженерной оценки тепловых явлений в системах и агрегатах, приобретение знаний и умений термодинамического исследования процессов и циклов тепловых машин, по расчету теплообменных аппаратов и устройств, систем нагрева и охлаждения.</p> <p><b>Задачи:</b> приобретение знаний по теоретическим основам технической термодинамики и расчету термодинамических процессов, по расчету процессов теплопередачи; получение представления об основах преобразования теплоты в другие виды энергии, о возобновляемых и невозобновляемых видах энергии; освоение методов и приемов аналитического и графического исследования тепловых процессов; приобретение практических навыков по расчету тепловых режимов отдельных узлов и агрегатов силовых установок летательных аппаратов; знаний по теоретическим основам взаимопревращения тепловой и механической энергии; сформировать базовые знания об основных закономерностях теплообмена; выработка навыка использования справочного материала при решении инженерно-технических задач.</p> <p><b>Знания:</b> положения теоретических основ взаимопревращения тепловой и механической энергии; основные законы термодинамики и теплопередачи; термодинамические параметры рабочих тел, тепло-емкость, энтальпию и энтропию; основные термодинамические процессы; идеальные термодинамические циклы, бинарные процессы и бинарные циклы; основные понятия и определения теории теплообмена, виды теплообмена; дифференциальные уравнения теплоотдачи и теплопроводности; граничные условия I, II, III, IV рода; теплопроводность и теплопередача при стационарном и нестационарном режиме; конвективный теплообмен и коэффициент теплоотдачи; критериальные числа подобия (Нуссельта, Рейнольдса, Прандтля, Грасгофа, Пекле); радиационный теплообмен (излучение) и его основные законы (Планка, Вина, Стефана–Больцмана, Кирхгофа); организацию и расчет тепло-вой защиты поверхностей.</p> <p><b>Умения:</b> исследовать и решать задачи термодинамики; рассчитывать термодинамические процессы; определять термические параметры во всех характерных точках любого теплового двигателя (установки) и холодильной машины; определять термическую эффективность любого теплового двигателя (установки) и холодильной машины; и решать задачи теплопередачи и теплообмена; температурные поля плоских и цилиндрических одно- и многослойных стенок; осуществлять выбор конструкционных материалов при проектировании узлов и агрегатов летательных аппаратов;</p> <p><b>Навыки:</b> методиками термодинамических расчетов; методами и приемами аналитического и графического исследования тепловых процессов; методиками расчета процессов теплопередачи и теплообмена; навыком использования справочного материала при решении инженерно-технических задач.</p> <p><b>Лекции (основные темы):</b> основные понятия термодинамики. Термодинамические процессы. Термодинамические циклы энергетических установок. Основные понятия и определения теории теплообмена (I). Основные понятия и определения теории теплообмена (II). Теплоотдача и конвекция. Теплообмен излучением. Организация и расчет тепловой защиты поверхностей.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> определение термодинамических свойств смеси газов. Первый закон термодинамики. Законы и уравнение состояния идеальных газов. Теплоемкость, энтальпия и внутренняя энергия газов в идеальном состоянии. Термодинамические процессы. Исследование процессов в соплах и диффузорах. Идеальный цикл Карно. Компрессоры и циклы двигателей внутреннего сгорания. Расчет температурных полей при стационарной теплопроводности. Расчет нестационарных температурных полей в плоских и цилиндрических стенках. Теория подобия в задачах конвективного теплообмена. Расчет тепловой защиты.</p> <p><b>Практические занятия.</b> Параметры состояния рабочего тела. Уравнение состояния идеальных газов. Термодинамические процессы. Определение термодинамических свойств смеси газов. Первый закон термодинамики. Законы и уравнение состояния идеальных газов. Второй закон термодинамики. Циклы энергетических установок. Теплопроводность в плоской и цилиндрической стенке. Истечение и дросселирование газов и паров. Лучистый теплообмен между телами, разделенными прозрачной средой. Расчет теплозащитного покрытия.</p>					
<b>Основная литература</b>	<p>1. Теоретические основы термодинамики и теплопередачи [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Н. Ларионов, Ю. И. Кураков, В. С. Воишев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 200 с. — 978-5-7267-0836-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72761.html">http://www.iprbookshop.ru/72761.html</a>. 2. Скаков С. В. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: курс лекций. — Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 122 с. — 978-5-88247-698-3. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/55663.html">http://www.iprbookshop.ru/55663.html</a></p>					
<b>Технические средства</b>	Персональный компьютер					
<b>Компетенции</b>	<i>Приобретаются студентами при освоении модуля</i>					
<b>Общекультурные</b>	—					
<b>Профессиональные</b>	<p><b>ПК-1.</b> Способность работать в информационно-коммуникационном пространстве, проводить твердотельное компьютерное моделирование, прочностные, динамические и тепловые расчеты с использованием программных средств общего назначения; <b>ПК-2.</b> Способность анализировать состояние и перспективы развития как ракетной и ракетно-космической техники в целом, так и ее отдельных направлений, создавать математические модели функционирования объектов ракетной и ракетно-космической техники; <b>ПК-27.</b> Способность с использованием компьютерных технологий проводить лабораторные, стендовые и диагностические испытания, а также обрабатывать и анализировать полученные результаты; <b>ПК-28.</b> Способность сравнивать результаты экспериментов и теоретических расчетов, делать необходимые выводы и проводить верификацию математических моделей изделия для прогнозирования возможных нештатных ситуаций при его эксплуатации; <b>ПСК-5.1.</b> Способность проводить проектировочные расчёты баллистических ракет с РДТТ различного назначения, а также прочностные, тепловые, теплофизические и динамические расчёты твёрдотопливных двигателей, зарядов твёрдого топлива, подкреплённых отсеков, вспомогательных двигателей и других систем.</p>					
<b>Зачетных</b>	8	<i>Форма проведения</i>	<i>Лекции</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Лабораторные</i>	<i>Самостоятельная</i>

<i>единиц</i>	<i>занятий</i>					<i>работы</i>	<i>работа</i>
	<i>Всего часов</i>						
			48 (32/16)	48 (32/16)		32 (16/16)	160 (64/96)
<b>Виды контроля</b>	<i>Диф.зач /зач/экз</i>	<i>КП/КР</i>	<i>Условие зачета дисциплины</i>	Получение оценки 3, 4 или 5 / «зачтено»	<i>Форма проведения самостоятельной работы</i>	Подготовка к практическим и лабораторным работам, экзамену	
<b>формы</b>	Экз. /зачет	нет-	<i>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины</i>			Высшая математика, Физика	