

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Термодинамика и теплопередача

специальность 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»

уровень образования: специалитет

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц

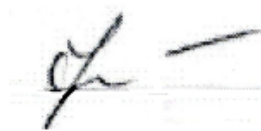
Кафедра «Ракетостроение»

Составитель Корнев Алексей Анатольевич, к.т.н.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 03.04 2025 г. № 4

Заведующий кафедрой



/Ф.А. Уразбахтин

03.04 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции» от 03.04 2025 г. № 4

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции» (код и наименование – полностью)



/ Ф.А.Уразбахтин

03.04 2025 г.

Руководитель образовательной программы



/ Ф.А.Уразбахтин

03.04 2025 г.

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Термодинамика и теплопередача
Направление (специальность) подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Направленность (профиль/программа/специализация)	Ракетно-космические композитные конструкции
Место дисциплины	Обязательная часть Блока 1. Дисциплины (модули)
Трудоемкость (з.е. / часы)	6 з.е. / 216 часов
Цель изучения дисциплины	Целью освоения дисциплины является изучение студентами основных теоретических положений курса, необходимых для освоения 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.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Основные понятия термодинамики. Идеальные и реальные газы. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа. Термодинамика газового потока. Термодинамические циклы энергетических установок. Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплоотдача и теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теплообмен излучением. Теплопередача. Организация и расчет тепловой защиты поверхностей.
Форма промежуточной аттестации	Зачет/Экзамен

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение студентами основных теоретических положений курса, необходимых для освоения 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.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по теоретическим основам технической термодинамики, термодинамическим циклам энергетических установок и решению задач термодинамики;
- приобретение знаний по теоретическим основам теплопроводности, теплообмена, методам тепловой защиты поверхностей и решению задач теплопередачи;
- приобретение умений аналитического и графического исследования тепловых процессов, решения задач термодинамики и теплопередачи;
- приобретение навыков по расчету термодинамических процессов, по расчету процессов теплопередачи и расчету тепловой защиты поверхностей.

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Термодинамические параметры рабочих тел, теплоемкость, энтальпия и энтропия. Основные термодинамические процессы. Основные законы термодинамики
2	Термодинамические циклы энергетических установок
3	Методы решения задач термодинамики
4	Основные понятия теории теплообмена, виды теплообмена
5	Дифференциальные уравнения теплоотдачи и теплопроводности. Основные законы теплопередачи
6	Организация и расчет тепловой защиты поверхностей

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Решать задачи термодинамики, рассчитывать термодинамические процессы
2	Определять термическую эффективность теплового двигателя и холодильной машины
3	Исследовать и решать задачи теплопередачи и теплообмена
4	Рассчитывать температурные поля плоских и цилиндрических одно- и многослойных стенок

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Владеть методиками термодинамических расчетов
2	Владеть методами и приемами аналитического и графического исследования тепловых процессов
3	Владеть методиками расчета процессов теплопередачи и теплообмена

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индикаторы	Знания	Умения	Навыки
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать: - аппарат решения научных и технических задач в области ракетной техники – начертательной геометрии, инженерной графики, высшей математики, теории вероятности, математической статистики, физики, химии, колебаний, теоретической механики, механики жидкости и газа, термодинамики и теплопередачи, электротехники и электроники, сопротивления материалов; - методы и способы решения задач практических задач по определению основных физических, химических, тепловых, электрических параметров; - основы проектирования зубчатых передач, муфт, неразъемных и разъемных соединений, а также и технологии создания материалов	1, 2, 3, 4, 5, 6	1, 2, 3	1, 2, 3
	ОПК-1.2. Уметь: - применять аппарат высшей математики, теории вероятности и математической статистики, математической логики в решении задач колебаний, механики твердого, жидкого и газообразного тела; - использовать приемы и способы решения задач, связанных с электротехникой, электроникой, термодинамикой, теплопередачей; - проводить исследования элементов ракетной техники с точки зрения используемых материалов и колебательных процессов	1, 2, 3, 5	1, 2, 3, 4	1, 2, 3
	ОПК-1.3. Владеть: - аппаратом решения прикладных и научных задач; - навыками решения задач, описывающие химические физические, тепловые, электрические и информационные процессы; - методами составления алгоритмов для решения технических задач на вычислительной технике, построения и определения размеров геометрических фигур	3, 4, 6	1, 2, 3, 4	1, 2, 3

3. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП.

Дисциплина изучается на 3 и 4 курсах в 6 и 7 семестрах.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): высшая математика, физика, химия, компьютерная графика. работа в среде КОМПАС, информационные технологии, материаловедение.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): механика жидкости и газа, ракетные двигатели, теплозащитные и теплоизоляционные материалы ракет.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоятельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Основные понятия термодинамики. Идеальные и реальные газы. Первый закон термодинамики	32	6	10	4	4	-	14	Изучение дополнительного материала, подготовка к защите практических и лабораторных работ
2	Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа. Термодинамика газового потока	36	6	10	6	6	-	14	Изучение дополнительного материала, подготовка к защите практических и лабораторных работ
3	Термодинамические циклы энергетических установок	38	6	12	6	6	-	14	Изучение дополнительного материала, подготовка реферата, подготовка к защите практической и лабораторной работ
	Зачет	2	6	-	-	-	0,3	1,7	Зачет выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплоотдача и теплопроводность	24	7	6	4	6	-	8	Изучение дополнительного материала, подготовка к защите практической и лабораторных работ
5	Конвективный теплообмен	22	7	4	4	6	-	8	Изучение дополнительного материала, подготовка к защите практической и лабораторной работ
6	Теплообмен излучением. Теплопередача. Организация и расчет тепловой защиты поверхностей	26	7	6	8	4	-	8	Изучение дополнительного материала, подготовка к защите практических и лабораторной работ
	Экзамен	36	7	-	-	-	0,4	35,6	Экзамен выставляется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости
	Итого:	216		48	32	32	0,7	103,3	

4.2 Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма контроля
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные понятия термодинамики. Идеальные и реальные газы. Первый закон термодинамики	ОПК-1.1, 1.2, 1.3	1, 3	1	1	Защита практических и лабораторных работ. Контрольная работа №1
2	Второй закон термодинамики. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа. Термодинамика газового потока	ОПК-1.1, 1.2, 1.3	1, 3	1, 2	1, 2	Защита практических и лабораторных работ. Контрольная работа №2
3	Термодинамические циклы энергетических установок	ОПК-1.1, 1.2, 1.3	1, 2, 3	1, 2	1, 2	Защита реферата, защита практической и лабораторной работ. Контрольная работа №3
4	Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплоотдача и теплопроводность	ОПК-1.1, 1.2, 1.3	1, 4, 5	3, 4	2, 3	Защита практической и лабораторных работ. Контрольная работа №4

1	2	3	4	5	6	7
5	Конвективный теплообмен	ОПК-1.1, 1.2, 1.3	1, 4	3, 4	3	Защита практической и лабораторной работ. Контрольная работа №5
6	Теплообмен излучением. Теплопередача. Организация и расчет тепловой защиты поверхностей	ОПК-1.1, 1.2, 1.3	1, 4, 5, 6	3, 4	3	Защита практических и лабораторной работ. Контрольная работа №6

4.3 Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1	1	Предмет и история развития термодинамики. Основные понятия. Термодинамические параметры. Уравнение состояния. Идеальные газы. Основные газовые законы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Смеси идеальных газов. Закон Дальтона. Расчет смеси газов. Теплоемкость газов. Зависимость теплоемкости от температуры и характера процесса. Термодинамический процесс. Первый закон термодинамики, энтальпия. Изменение внутренней энергии и работа газа в термодинамическом процессе. Водяной пар и его свойства	10
2	2	Основные термодинамические процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия и закон ее возрастания. Работоспособность. Ts – диаграмма термодинамических процессов. Термодинамика потока газа или пара. Уравнение первого закона термодинамики для движущегося газа. Скорость и расход газа при течении. Критическое сечение. Дросселирование газов и паров. Уравнение энергии газового потока. Располагаемая работа газового потока. Основные закономерности соплового и диффузорного адиабатного течения газа	10
3	3	Циклы теплового двигателя и холодильной машины. Цикл Карно. КПД и холодильный коэффициент тепловых установок. Циклы компрессорных машин и поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы газотурбинных установок. Методы повышения термического КПД ГТУ. Циклы реактивных двигателей. Жидкостные реактивные двигатели. Воздушно-реактивные двигатели. Пульсирующий ВРД. Компрессорный ВРД. Термодинамические методы сравнения циклов тепловых двигателей. Цикл Карно во влажном паре и его недостатки. Цикл Ренкина. Бинарные циклы. Циклы атомных электростанций.	12
4	4	Основные понятия и определения теории теплообмена. Виды теплообмена. Основные законы термодинамики и теплопередачи. Теплопроводность плоской, цилиндрической и шаровой стенок; круглого стержня и трубы с внутренним источником теплоты. Дифференциальные уравнения теплоотдачи и теплопроводности, массообмена, движения и сплошности, граничные условия. Теплопроводность и теплопередача при стационарном и нестационарном режиме	6
5	5	Конвективный теплообмен, закон Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Основы теории подобия физических явлений. Критерийные числа подобия. Теплообмен при свободной и вынужденной конвекции. Теплообмен при кипении и конденсации. Гипотеза пограничного слоя и уравнение теплоотдачи в пограничном слое	4
6	6	Теплообмен излучением. Радиационные характеристики тел. Законы теплового излучения (Планка, Вина, Стефана–Больцмана, Кирхгофа) Теплообмен излучением абсолютно черных и реальных тел. Тепловое излучение газов и смесей. Теплопередача. Сложный теплообмен. Теплопередача через стенку. Тепловая изоляция. Организация и расчет тепловой защиты поверхностей	6
	Всего		48

4.4 Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1	1	Уравнение состояния идеальных газов. Термодинамические процессы	2
2	1	Определение термодинамических свойств смеси газов	2
3	2	Первый закон термодинамики	2
4	2	Законы и уравнение состояния идеальных газов	2
5	2	Второй закон термодинамики	2
6	3	Циклы энергетических установок	6
7	4	Теплопроводность в плоской и цилиндрической стенке	4
8	5	Истечение и дросселирование газов и паров	4
9	6	Лучистый теплообмен между телами, разделенными прозрачной средой	4
10	6	Расчет теплозащитного покрытия	4
	Всего		32

4.5 Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Определение термодинамических свойств смеси газов	2
2	1	Законы и уравнение состояния идеальных газов	2
3	2	Теплоемкость, энтальпия и внутренняя энергия газов в идеальном состоянии	2
4	2	Термодинамические процессы	2
5	2	Исследование процессов в соплах и диффузорах	2
6	3	Идеальный цикл Карно. Компрессоры и циклы двигателей внутреннего сгорания	6
7	4	Расчет температурных полей при стационарной теплопроводности	2
8	4	Расчет нестационарных температурных полей в плоских и цилиндрических стенках	4
9	5	Теория подобия в задачах конвективного теплообмена	6
10	6	Расчет тепловой защиты	4
	Всего		32

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

– контрольные работы:

1. Основные понятия термодинамики;
 2. Основные законы термодинамики;
 3. Термодинамические циклы энергетических установок;
 4. Основные понятия теории теплообмена;
 5. Конвективный теплообмен;
 6. Теплообмен излучением и тепловая защита поверхностей;
- защиты практических работ;
- защиты лабораторных работ;
- защита (презентация) реферата.

Примечание: оценочные материалы (типовые варианты контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – зачет и экзамен.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Техническая термодинамика и теплопередача: учебное пособие / А. В. Делков, М. Г. Мелкозеров, Д. В. Черненко, Ю. Н. Шевченко. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева, 2020. — 102 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107226.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Шаров, Ю. И. Термодинамика и теплопередача: учебник / Ю. И. Шаров. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 311 с. — ISBN 978-5-7782-4024-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98680.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Горбачев, М. В. Тепломассообмен: учебное пособие / М. В. Горбачев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2015. — 443 с. — ISBN 978-5-7782-2803-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91625.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Кудинов, В. А. Теплопроводность и термоупругость в многослойных конструкциях: учебное пособие / В. А. Кудинов, Б. В. Аверин, Е. В. Стефанюк. — Москва : Высшая школа, 2008. — 305 с. — ISBN 978-5-06-005942-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/21361.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

5. Половникова, Л. Б. Техническая термодинамика и теплотехника: учебное пособие / Л. Б. Половникова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 175 с. — ISBN 978-5-9961-2203-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101453.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Лоренц, Г. А. Лекции по термодинамике / Г. А. Лоренц; перевод М. Е. Гинцбург ; под редакцией К. В. Астахова. — 2-е изд. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-4344-0783-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97367.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Журавец, И. Б. Конспект лекций по термодинамике : учебное пособие / И. Б. Журавец, С. З. Манойлина, А. В. Ворохобин. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 281 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72679.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Крайнов, А. В. Термодинамика и теплопередача. Часть 1. Термодинамика : учебное пособие / А. В. Крайнов, Е. Н. Пашков. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-4387-0769-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84039.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) методические указания:

9. Лабораторный практикум по термодинамике : учебное пособие / С. Н. Богданов, А. В. Клёцкий, В. В. Митропов [и др.] ; под редакцией О. Б. Цветков, В. В. Митропов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 89 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67246.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Бахтин, Н. А. Лабораторный практикум по физике / Н. А. Бахтин, Г. Н. Белоусов, А. М. Осинцев. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014. — 178 с. — ISBN 978-5-89289-814-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/61289.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

11. Кошелев, Э. А. Молекулярная физика. Термодинамика : учебно-методическое пособие / Э. А. Кошелев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 46 с. — ISBN 978-5-7782-3995-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98718.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Васьков Е.Т. Техническая термодинамика и теплопередача: метод. указания к лабораторным работам для студентов всех специальностей. СПб.: СПбГАСУ, 2003. 80 с.

13. Беляева Л.И. Термодинамика и теплопередача: метод. указания / Л.И. Беляева, А.С. Петухов, А.В. Комаров. – Ухта: УГТУ, 2016. – 60 с.

14. Казанцева И.Л. Техническая термодинамика и теплотехника: Методические указания к выполнению контрольной и самостоятельной работы. Энгельс: Изд-во ЭТИ СГТУ им. Ю.А. Гагарина, 2014. 36 с.

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.

4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.

5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия.

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Практические занятия.

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

3. Лабораторные работы.

Для лабораторных занятий используется аудитория №101, оснащенная мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории – проектор, экран, ноутбук, 13 стационарных персональных компьютеров.

4. Самостоятельная работа.

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- библиотека ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (адрес: 427430, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

**Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на
учебный год**

Рабочая программа дисциплины «Термодинамика и теплопередача» по
специальности

24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-
космических комплексов»

по специализации

«Ракетно-космические композитные конструкции»

согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2021 – 2022	
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	

УТВЕРЖДАЮ

Директор

_____ Давыдов И.А.

_____ 20__ г.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины (модуля)

«Термодинамика и теплопередача»

по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация «Ракетно-космические композитные конструкции»

на 20__/20__ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
«_____» _____ 20__ г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой

_____ Ф.А. Уразбахтин
_____ 20__ г.

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ Ф.А. Уразбахтин
_____ 20__ г.

Руководитель образовательной программы

_____ Ф.А. Уразбахтин
_____ 20__ г.