

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Давыдов И.А.

27.04.2023 г.

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 «Ракетостроение»

Протокол от 20.04 2023 г. № 7

Заведующий кафедрой «Ракетостроение»


 / Ф. А. Уразбахтин
20.04 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

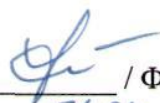
Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника» от 21.04 2023 г. № 5

Председатель учебно-методической комиссии
по УГСН 24.00.00 «Авиационная и ракетно-космическая техника»
(шифр и наименование полностью)

 / Ф. А. Уразбахтин
21.04 2023 г.

Руководитель образовательной программы
«Ракетно-космические композитные конструкции»

 / Ф. А. Уразбахтин
21.04 2023 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 общепрофессиональные 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 общетеchnические 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					СРС	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. Предполагаемая 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. Критериальные 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.