

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

*А.В. Лейфа* А.В. Лейфа

«01» 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«Термодинамика и теплопередача»

Направление подготовки 24.03.01 – Ракетные комплексы и космонавтика  
Направленность (профиль) образовательной программы «Ракетно-космическая техника»  
Квалификация выпускника «Бакалавр»


Год набора: 2021  
Форма обучения: Очная  
Курс 3 Семестр 5  
Зачет Семестр 5

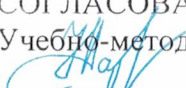
Общая трудоемкость дисциплины 72 (акад.час.), 2 (з.е.)


Составитель: Хондошко Ю.В. старший преподаватель

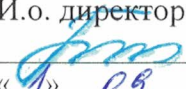
Факультет Энергетический  
Кафедра Энергетики

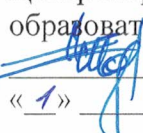
Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 24.03.01 – Ракетные комплексы и космонавтика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.02.2018 №71

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры энергетики  
«1» 09 2021 г., протокол № 1  
Заведующий кафедрой  Н.В. Савина

СОГЛАСОВАНО  
Учебно-методическое управление  
 Н.А. Чалкина  
«1» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Выпускающая кафедра  
 В.В. Соловьев  
«1» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
И.о. директора научной библиотеки  
 О.В. Петрович  
«1» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО  
Центр информационных и образовательных технологий  
 А.А. Толосейчук  
«1» 09 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Цель дисциплины (модуля):** изучение законов термодинамики, ознакомление с основными термодинамическими свойствами рабочих тел и теплоносителей теплотехнических установок, методами расчета и анализа рабочих процессов и циклов теплотехнических установок, циклов воздушно-реактивных двигателей, циклов ракетных двигателей, основами теплообмена.

**Задачи дисциплины (модуля):** обеспечение знаний студентов в области термодинамики, теплообмена, создание фундамента для усвоения профилирующих дисциплин; развитие навыков и умений творческого использования элементов термодинамического анализа при решении возникающих задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования для направления подготовки 24.03.01 – Ракетные комплексы и космонавтика направленность (профиль) образовательной программы «Ракетно-космическая техника» предусматривает изучение дисциплины «Термодинамика и теплопередача» в обязательной части учебного плана.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)	<b>ИД-1<sub>ук-1</sub></b> Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа. <b>ИД-2<sub>ук-1</sub></b> Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач. <b>ИД-3<sub>ук-1</sub></b> Владеть: - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач.

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 акад. часа.

№	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	КТО		
1	Основные понятия и исходные положения	5	1	-		4,8	Контрольная работа
2	Термодинамические системы	5	1	-		2	Контрольная работа

№	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	КТО		
3	Теплоемкость газов	5	2	2		3	Контрольная работа, защита лабораторных работ
4	Внутренняя энергия. Работа	5	1	2		3	Контрольная работа, защита лабораторных работ
5	Второй закон термодинамики	5	1	2		2	Контрольная работа, защита лабораторных работ
6	Процессы идеального газа	5	2	-		4	Контрольная работа
7	Циклы различных двигателей	5	2	2		4	Контрольная работа, защита лабораторных работ
8	Дросселирование газа	5	1	2		2	Контрольная работа, защита лабораторных работ
9	Основы теплопередачи	5	1	-		2	Контрольная работа
10	Теплопроводность	5	2	2		4	Контрольная работа, защита лабораторных работ
11	Конвективный теплообмен	5	2	2		4	Контрольная работа, защита лабораторных работ
12	Критерии подобия	5	2	2		3	Контрольная работа, защита лабораторных работ
13	Зачет	5			0,2		
14	<b>ИТОГО</b>		<b>18</b>	<b>16</b>	<b>0,2</b>	<b>37,8</b>	

Л – лекция, ЛР – лабораторная работа, КТО – контроль теоретического обучения

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Основные понятия и исходные положения	Основные понятия и определения. Виды и формы энергии. Термодинамические системы (ТДС). Виды взаимодействия. Термодинамическое количество степеней свободы. Простые и сложные термодинамические системы. Замкнутые и изолированные ТДС. Равновесное состояние.
2	Термодинамические системы	Состояние термодинамической системы, параметры и функции состояния. Координаты термодинамического состояния и потенциалы взаимодействия. Свойства рабочего тела. Температура, давление, плотность, объем. Законы идеальных газов.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
3	Теплоемкость газов	Теплоемкость удельная, объемная и молярная. Теплоемкость газовых смесей. Определение теплоемкости жидкости, газа.
4	Внутренняя энергия. Работа	Энергия, внутренняя энергия и энтальпия идеального газа. Работа. Свойства работы и теплоты, как формы обмена энергии. Первый закон термодинамики.
5	Второй закон термодинамики	Энтропия. Второй закон термодинамики. Дифференциальные уравнения термодинамики.
6	Процессы идеального газа	Основные процессы изменения идеального газа. Изопроцессы (изохорный, изобарный, изотермический). Адиабатический процесс. Политропный процесс.
7	Циклы различных двигателей	Круговые процессы или циклы. Цикл Карно. Циклы тепловых двигателей. Циклы воздушно-реактивных двигателей (прямоточный, пульсирующий, газотурбинный). Циклы ракетных двигателей.
8	Дросселирование газа	Особенности открытых систем. Скорость и расход. Общие условия перехода от дозвукового истечения к сверхзвуковому. Дросселирование газа. Течение с ударными волнами.
9	Основы теплопередачи	Основные понятия: тепловой поток, температурное поле, изотермическая поверхность, температурный градиент. Виды передачи тепла (теплопроводность, конвекция, излучение). Стационарный и нестационарный тепловые режимы.
10	Теплопроводность	Дифференциальное уравнение теплопроводности. Граничные условия. Закон теплопроводности Фурье. Понятие о коэффициенте теплопроводности. Теплопроводность стенок различной формы.
11	Конвективный теплообмен	Конвективный теплообмен и методы его изучения. Естественная и вынужденная конвекция.
12	Критерии подобия	Основы теории подобия. Физический смысл критериев подобия. Моделирование процессов теплообмена. Общий вид критериальной зависимости. Теплоотдача при больших скоростях течения газа. Числа Пекле, Прандтля, Нуссельта. Температурный пограничный слой

## 5.2 Лабораторные работы

1. Холодильные установки. Применение холодильных установок;
2. Исследование процесса истечения из суживающегося сопла;
3. Сопло Лаваля;
4. Исследование пограничного слоя на плоской пластинке;
5. Исследование теплоотдачи при естественной конвекции около вертикального цилиндра в атмосфере различных газов;

6. Влияние формы начального профиля скорости на аэродинамические характеристики плоской турбулентной затопленной струи;
7. Определение числа Маха сверхзвукового потока аэродинамической трубы;
8. Интенсификация работы теплообменного аппарата.

### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Основные понятия и исходные положения	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	4,8
2	Термодинамические системы	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	2
3	Теплоемкость газов	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	3
4	Внутренняя энергия. Работа	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	3
5	Второй закон термодинамики	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	2
6	Процессы идеального газа	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	4
7	Циклы различных двигателей	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	4
8	Дросселирование газа	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	2
9	Основы теплопередачи	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	2
10	Теплопроводность	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	4
11	Конвективный теплообмен	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	4
12	Критерии подобия	Подготовка отчетов по выполнению лабораторных работ. Подготовка к контрольной работе.	3

### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины «Термодинамика и теплопередача» используются традиционные и современные образовательные технологии. Из современных образовательных технологий применяются и компьютерные технологии, привлечение мультимедийной техники и интерактивной доски, технологии активного обучения, проблемного обучения. Применяются

следующие активные и интерактивные формы проведения занятий: проблемные ситуации, компьютерные симуляции.

Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя: консультации и помощь при выполнении индивидуального задания, консультации по разъяснению материала, вынесенного на самостоятельную проработку, индивидуальную работу студента, в том числе в компьютерном классе ЭФ или в библиотеке.

## **8 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, индивидуальные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств.

### **Примерный перечень вопросов к зачету:**

1. Предмет и метод термодинамики.
2. Основные понятия и определения: термодинамическая система (открытая, закрытая; адиабатная; замкнутая), равновесное и неравновесное состояние т/д системы, гомогенная, гетерогенная т/д система; термодинамический процесс; окружающая среда, рабочее тело.
3. Замкнутые и изолированные термодинамические системы.
4. Свойства рабочего тела. Температура, давление, плотность, объем.
5. Идеальный газ, основные параметры состояния.
6. Законы идеальных газов.
7. Энергия, ее виды. Теплота и работа как способы передачи энергии.
8. Первый закон термодинамики для неподвижного газа. Энтальпия, ее свойства.
9. Смеси идеальных газов.
10. Термодинамические процессы идеальных газов (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный).
11. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.
12. Понятие цикла, прямой, обратный цикл.
13. Порядок исследования циклов тепловых двигателей.
14. Цикл Карно. Понятие термического КПД.
15. Основные закономерности соплового и диффузорного течений.
16. Дросселирование идеальных газов.
17. Циклы различных двигателей (ДВС, циклы воздушно-реактивных двигателей, циклы ракетных двигателей).
18. Основные понятия о работе холодильных установок. Обратный цикл Карно.
19. Циклы воздушно-реактивных двигателей (прямоточный, пульсирующий, газотурбинный).
20. Циклы ракетных двигателей.
21. Общие условия перехода от дозвукового истечения к сверхзвуковому.
22. Дросселирование газа.
23. Течение газа с ударными волнами.
24. Виды передачи тепла (теплопроводность, конвекция, излучение).
25. Основные понятия и определения теплопередачи (способы переноса тепла, тепловой поток).
26. Температурное поле. Закон Фурье, коэффициент теплопроводности.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **а) литература:**

1. Кудинов, И. В. Теоретические основы теплотехники. Часть I. Термодинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Кудинов, Е. В. Стефанюк. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный

университет, ЭБС АСВ, 2013. — 172 с. — 978-5-9585-0554-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22626.html>

2. Теоретические основы термодинамики и теплопередачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Ларионов, Ю. И. Кураков, В. С. Воищев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 200 с. — 978-5-7267-0836-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72761.html>

3. Сандаков, С. А. Термодинамика [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам / С. А. Сандаков, И. А. Пикулев. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 58 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21767.html>

#### б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№ п/п	Перечень программного обеспечения (коммерческие программные продукты)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество лицензий	Входит в Единый Реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных
1.	Операционная система MS Windows 7 Pro, Операционная система MS Windows XP SP3	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года	Нет
2.	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года	Нет
3.	MS Office 2013/2016 PRO PLUS Academic	Сублицензионный договор № Tr000027462 от 10.12.2015	Нет
4.	Автоматизированная информационная библиотечная система «ИРБИС 64»	лицензия коммерческая по договору №945 от 28 ноября 2011 года	Да
5.	Mathcad Education – University Edition	25 раб. мест по Software Order Fulfillment Confirmation, Service Contract # 4A1934168 от 18.12.2014	Нет
6.	Тренажер по оперативным переключениям	Договор № Э-35-2015/261 от 25.12.2015	Нет

#### Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Тип лицензий / ссылка на лицензионное соглашение	Входит в Единый Реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных
1.	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> На условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a>	Нет
2.	Mozilla Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 <a href="https://www.mozilla.org/en-US/MPL/">https://www.mozilla.org/en-US/MPL/</a>	Нет
3.	VLC	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL-2.1+ <a href="http://www.videolan.org/press/lgplvlc.html">http://www.videolan.org/press/lgplvlc.html</a>	Нет
4.	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL	Нет



№ п/п	Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	Тип лицензий / ссылка на лицензионное соглашение	Входит в Единый Реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных
		<a href="https://ru.libreoffice.org/about-us/license/">https://ru.libreoffice.org/about-us/license/</a>	

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
2	<b>ЭБС IPRbooks</b> <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	<b>ЭБС ЮРАЙТ</b> <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

#### в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Адрес	Название, краткая характеристика
1	<a href="http://duma.gov.ru">http://duma.gov.ru</a>	Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации
2	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
3	<a href="http://fgosvo.ru/">http://fgosvo.ru/</a>	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования.
4	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>	Российское образование. Федеральный портал
5	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Единое окно доступа к образовательным ресурсам
6	<a href="http://pravo.fso.gov.ru/">http://pravo.fso.gov.ru/</a>	Официальный интернет-портал правовой информации Государственная система правовой информации
7	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>	База данных законодательства РФ «Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ
8	<a href="http://rospotrebnadzor.ru">http://rospotrebnadzor.ru</a>	Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
9	<a href="http://www.gosuslugi.ru">http://www.gosuslugi.ru</a>	Единый портал государственных и муниципальных услуг (функций)
10	<a href="http://old.infosport.ru/xml/t/default.xml">http://old.infosport.ru/xml/t/default.xml</a> 1	Национальная информационная сеть «Спортивная Россия».
11	<a href="http://www.gks.ru/">http://www.gks.ru/</a>	Федеральная служба государственной статистики: Официальный сайт с базами данных
12	<a href="http://new.fips.ru/">http://new.fips.ru/</a>	Федеральный институт промышленной собственности
13	<a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
14	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
15	<a href="http://www.ruscorpora.ru">http://www.ruscorpora.ru</a>	Национальный корпус русского языка. Информационно-справочная система, основанная на собрании русских текстов в электронной форме

№	Адрес	Название, краткая характеристика
16	<a href="http://www.humanities.edu.ru/">http://www.humanities.edu.ru/</a>	Федеральный портал "Социально-гуманитарное и политологическое образование"
17	<a href="http://neicon.ru">http://neicon.ru</a>	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН)
18	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>	Философский портал. Стэнфордская философская энциклопедия
19	<a href="http://www.multitran.ru/">http://www.multitran.ru/</a>	Мультитран. Информационная справочная система «Электронные словари»
20	<a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru
21	<a href="http://www.culture.mchs.gov.ru">http://www.culture.mchs.gov.ru</a>	Культура безопасности жизнедеятельности - портал Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.
22	<a href="http://www.ict.edu.ru/about">http://www.ict.edu.ru/about</a>	Информационно-коммуникационные технологии в образовании - федеральный образовательный портал.
23	<a href="http://ecsocman.hse.ru">http://ecsocman.hse.ru</a>	Экономика. Социология. Менеджмент. Федеральный образовательный портал
24	<a href="http://conflictmanagement.ru/">http://conflictmanagement.ru/</a>	Московская школа конфликтологии. Сайт для профессионалов-конфликтологов.
25	<a href="http://gramota.ru/">http://gramota.ru/</a>	Справочно-информационный портал ГРАМОТА.РУ – русский язык для всех
26	<a href="https://gisp.gov.ru/">https://gisp.gov.ru/</a>	Государственная информационная система промышленности. Профессиональная база знаний, предоставляющая сервисы для всех субъектов промышленной деятельности — от органов власти Российской Федерации до отдельных предприятий и индивидуальных предпринимателей.
27	<a href="https://gis-zkh.ru/">https://gis-zkh.ru/</a>	ГИС ЖКХ – географическая информационно-справочная система жилищно-коммунального хозяйства с данными по Управляющим компаниям и ТСЖ России.
28	<a href="https://gisee.ru/">https://gisee.ru/</a>	Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Экспертный портал по вопросам энергосбережения.
29	<a href="http://drsk.ru">http://drsk.ru</a>	Официальный сайт Акционерное общество "Дальневосточная распределительная сетевая компания"
30	<a href="http://www.rushydro.ru/company/">http://www.rushydro.ru/company/</a>	Официальный сайт ПАО «РусГидро»
31	<a href="https://www.gis-tek.ru/">https://www.gis-tek.ru/</a>	ГИС ТЭК – федеральная государственная информационная система, содержащая информацию о состоянии и прогнозе развития топливно-энергетического комплекса РФ.
32	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost/">https://www.gost.ru/portal/gost/</a>	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
33	<a href="https://www.gosuslugi.ru/">https://www.gosuslugi.ru/</a>	Госуслуги. Справочно-информационный интернет-портал. Обеспечивает доступ физических и юридических лиц к сведениям о государственных и муниципальных услугах в Российской Федерации.
34	<a href="http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/">http://www.fsk-ees.ru/about/standards_organization/</a>	Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы. Публичное акционерное общество «создано в соответствии с программой реформирования электроэнергетики Российской Федерации как организация по управлению Единой национальной (общероссийской) электрической сетью (ЕНЭС) с целью ее сохранения и развития.

№	Адрес	Название, краткая характеристика
35	<a href="https://www.runnet.ru">https://www.runnet.ru</a>	RUNNet (RussianUNiversityNetwork) - научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обеспечивающая интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (NationalResearchandEducationNetworks, NREN) и с Интернет.
36	<a href="http://www.informika.ru">http://www.informika.ru</a>	Информика . Сайт Государственного научного предприятия, способствующего обеспечению всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России.
37	<a href="http://economy.gov.ru">http://economy.gov.ru</a>	Министерство экономического развития Российской Федерации (Минэкономразвития России) — федеральное министерство, осуществляющее выработку и реализацию экономической политики Правительства России по ряду направлений.
38	<a href="http://minpromtorg.gov.ru">http://minpromtorg.gov.ru</a>	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России)
39	<a href="https://minenergo.gov.ru/node/234">https://minenergo.gov.ru/node/234</a>	Министерство энергетики Российской Федерации (Минэнерго России)

## 10 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия по дисциплине «Термодинамика и теплопередача» проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ с лабораторным оборудованием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 – Ракетные комплексы и космонавтика.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства, интерактивная доска. Материал лекций представлен в виде презентаций.

На лабораторных занятиях и для выполнения самостоятельной работы студенты используют переносной компьютерный класс, оборудованный ноутбуками с программным обеспечением, указанным выше.