


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


Юнаков Л. П.
(подпись) ФИО
« 31 » 05 2019

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОС

Направление/специальность подготовки	12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Информационно-измерительная техника и технологии
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Кафедра-разработчик рабочей программы	АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	4	144	68	34	0	34	76	0	0	76	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

12.03.01 Приборостроение

год набора группы: 2022

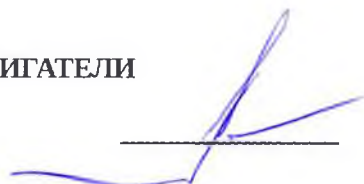
Программу составил:

Кафедра АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ
Калягин Лев Иванович, к.т.н., профессор



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ**

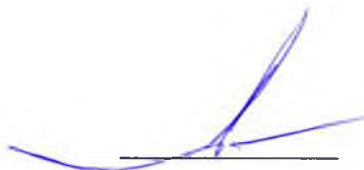
Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ

Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОС

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

на уровне представлений: положения равновесной термодинамики и механики жидкости и газа;

на уровне понимания: основные законы термодинамики и механики сплошной среды;;

умения:

теоретические: использовать математический аппарат термодинамики и механики жидкости и газа;

практические: определять термодинамические функции и характеристики движения сплошной среды;;

навыки:

использования законов термодинамики и механики жидкости и газа..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОС** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ХИМИЯ, ФИЗИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕПЛОПЕРЕДАЧА, ЭНЕРГОСИСТЕМЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-1
3	5	Раздел 1. Основные понятия термодинамики. Разделы термодинамики. Термодинамическая система, параметры состояния, функции состояния, уравнение состояния, термодинамический процесс.	6	4	2	2	2	5
3	5	Раздел 2. Идеальные газы и основные газовые законы. Понятие идеального газа. Закон Бойля- Мариотта, закон Гей-Люссака, закон Шарля, уравнение Клапейрона-Менделеева.	6	4	2	2	2	0
3	5	Раздел 3. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость смеси газов. Понятие теплоемкости. Зависимость теплоемкости от температуры. Изохорная и изобарная теплоемкости. Теплоемкость смеси газов.	8	6	4	2	2	5
3	5	Раздел 4. Первый закон термодинамики. Формы энергообмена. Внутренняя энергия и работа газа. Виды уравнений первого закона термодинамики.	12	8	4	4	4	15
3	5	Раздел 5. Термодинамические процессы. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы. Задачи исследования термодинамических процессов. Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.	20	12	6	6	8	15
3	5	Раздел 6. Второй закон термодинамики. Энтропия идеального газа. Максимальная работа.	6	4	2	2	2	5
3	5	Раздел 7. Круговые процессы. Цикл Карно и теорема Карно. Теоретические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Теоретический цикл газотурбинного двигателя. Теоретический цикл ракетного двигателя.	30	14	6	8	16	15
3	5	Раздел 8. Основные понятия механики жидкости и газа. Основные определения.	2	2	2	0	0	5
3	5	Раздел 9. Основные уравнения газовой динамики. Уравнение расхода. Уравнение энергии. Уравнение Бернулли. Уравнение количества движения. Уравнение моментов количества движенияЮ.	28	8	4	4	20	20
3	5	Раздел 10. Движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Изэнтропические формулы. Одномерное стационарное движение в трубе переменного сечения.	26	6	2	4	20	15
Всего за 5 семестр			144	68	34	34	76	100
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Основные понятия термодинамики.	Решение задач по определению параметров состояния.	2
2	Раздел 2. Идеальные газы и основные газовые законы.	Решение задач на применение основных газовых законов.	2
3	Раздел 3. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость смеси газов.	Расчет состава смеси газов, парциального давления газов в смеси, теплоемкости смеси газов.	2
4	Раздел 4. Первый закон термодинамики.	Решение задач на применение первого закона термодинамики	4
5	Раздел 5. Термодинамические процессы.	Решение задач по расчету термодинамических процессов.	6
6	Раздел 6. Второй закон термодинамики.	Расчеты энтропии и максимальной полезной работы газов.	2
7	Раздел 7. Круговые процессы.	Расчеты циклов тепловых двигателей.	8
8	Раздел 9. Основные уравнения газовой динамики.	Решение задач по применению основных уравнений газовой динамики.	4
9	Раздел 10. Движение идеальной жидкости.	Решение задач по определению параметров потока в канале переменного сечения.	4
Всего за 5 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

--	--	--	--

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Основные понятия термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям.	2
2	Раздел 2. Идеальные газы и основные газовые законы.	Подготовка к практическим занятиям.	2
3	Раздел 3. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость смеси газов.	Подготовка к практическим занятиям	2
4	Раздел 4. Первый закон термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям	4
5	Раздел 5. Термодинамические процессы.	Подготовка к практическим занятиям.	8
6	Раздел 6. Второй закон термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям.	2
7	Раздел 7. Круговые процессы.	Подготовка к практическим занятиям.	16
8	Раздел 9. Основные уравнения газовой динамики.	Изучение лекционных материалов и подготовка к практическим занятиям.	20
9	Раздел 10. Движение идеальной жидкости.	Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	20
Всего за 5 семестр			76

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5		ВПЗ	ВПЗ	ВПЗ		ДР		ВПЗ		ДР		ВПЗ		ВПЗ		ДР	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Тест – тест;
- ВПЗ – вопросы/задания по темам ПЗ.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. В. Сахин. . Термодинамика энергетических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, эл. рес.
2. В. В. Сахин. Термодинамика энергетических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 257 экз.
3. В. В. Сахин. . Термодинамика энергетических систем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 260 экз.
4. В. Е. Давидсон. Основы гидрогазодинамики в примерах и задачах. М.: Академия, 2008, 6 экз.
5. Л. Г. Лойцянский. . Механика жидкости и газа. М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987, 27 экз.
6. Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
7. Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика. СПб.: Лань, 2021, 25 экз.
8. О. М. Рабинович. . Сборник задач по технической термодинамике. М.: Машиностроение, 1973, 53 экз.
9. Ю. М. Циркунов. . Лекции по механике жидкости и газа. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://www.biblio-online.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
3. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Интерактивная доска;
2. Проектор.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕПЛОМАССОПЕРЕНОС** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *12.03.01 Приборостроение*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой АЗ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И ДВИГАТЕЛИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с рассмотрением основных положений термодинамики и гидрогазодинамики. Предполагается, что студенты должны приобрести практические навыки использования аппарата термодинамики и гидрогазодинамики для решения задач технического характера.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- тест;
- вопросы/задания по темам ПЗ.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Основные понятия термодинамики.		
Подготовка к практическим занятиям.	В. В. Сахин. . Термодинамика энергетических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1) Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1) В. В. Сахин. . Термодинамика энергетических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1) О. М. Рабинович. . Сборник задач по технической термодинамике: М.: Машиностроение, 1973 (1) Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Идеальные газы и основные газовые законы.		
Подготовка к практическим занятиям.	В. В. Сахин. Термодинамика энергетических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1) В. В. Сахин. . Термодинамика энергетических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1) О. М. Рабинович. . Сборник задач по технической термодинамике: М.: Машиностроение, 1973 (2)	2
Итого по разделу 2		2
Раздел 3. Теплосодержание идеального газа. Теплосодержание смеси газов.		
Подготовка к практическим занятиям	О. М. Рабинович. . Сборник задач по технической термодинамике: М.: Машиностроение, 1973 (3, 4) Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2) Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: СПб.: Лань, 2021 (2) В. В. Сахин. Термодинамика энергетических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (2)	2
Итого по разделу 3		2
Раздел 4. Первый закон термодинамики.		
Подготовка к практическим занятиям	Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2) О. М. Рабинович. . Сборник задач по технической термодинамике: М.: Машиностроение, 1973 (5) В. В. Сахин. . Термодинамика энергетических	4

	систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (2)	
Итого по разделу 4		4
Раздел 5. Термодинамические процессы.		
Подготовка к практическим занятиям.	В. В. Сахин. Термодинамика энергетических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (3) О. М. Рабинович. . Сборник задач по технической термодинамике: М.: Машиностроение, 1973 (6)	8
Итого по разделу 5		8
Раздел 6. Второй закон термодинамики.		
Подготовка к практическим занятиям.	О. М. Рабинович. . Сборник задач по технической термодинамике: М.: Машиностроение, 1973 (7) Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: СПб.: Лань, 2021 (3) В. В. Сахин. Термодинамика энергетических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (3)	2
Итого по разделу 6		2
Раздел 7. Круговые процессы.		
Подготовка к практическим занятиям.	О. М. Рабинович. . Сборник задач по технической термодинамике: М.: Машиностроение, 1973 (8) В. В. Сахин. Термодинамика энергетических систем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (4)	16
Итого по разделу 7		16
Раздел 9. Основные уравнения газовой динамики.		
Изучение лекционных материалов и подготовка к практическим занятиям.	Ю. М. Циркунов. . Лекции по механике жидкости и газа: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2) Л. Г. Лойцянский. . Механика жидкости и газа: М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987 (2) В. Е. Давидсон. Основы гидрогазодинамики в примерах и задачах: М.: Академия, 2008 (2)	20
Итого по разделу 9		20
Раздел 10. Движение идеальной жидкости.		
Изучение лекционного материала и подготовка к практическим занятиям.	Ю. М. Циркунов. . Лекции по механике жидкости и газа: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (4) В. Е. Давидсон. Основы гидрогазодинамики в примерах и задачах: М.: Академия, 2008 (5)	20
Итого по разделу 10		20

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы/задания по темам ПЗ;
- тест;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Вопросы/задания по темам ПЗ

На практических занятиях студентами решаются три задачи по соответствующим разделам курса.

Правильное решение трех задач- "отлично".

Правильное решение двух задач- "хорошо".

Правильное решение одной задачи- "удовлетворительно".

Неправильное решение всех задач- "неудовлетворительно".

Примеры задач по разделам курса приведены в УМК дисциплины.

Тест

Тестовые вопросы представлены в ЭИОС Moodle.

Тест считается пройденным, если получены правильные ответы на 60% вопросов.

Экзамен

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Допуском к экзамену является выполнение всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка за экзамен выставляется по результатам ответов на 2 вопроса экзаменационного билета. Один из вопросов - основной. Он является емким по содержанию, требует знания физической картины процесса, математического описания параметров и характеристик и глубокого анализа результатов исследования. Второй вопрос требует краткого анализа поставленной задачи и формулирование основного вывода.

Критерии оценивания:

«отлично» - полный ответ на оба вопроса и возможные дополнительные вопросы;

«хорошо» - незначительные замечания на ответы по обоим вопросам и неполные ответы на дополнительные вопросы;

«удовлетворительно» - неполные ответы на оба вопроса, отсутствие ответов на отдельные дополнительные вопросы;

«неудовлетворительно» - неполный ответ на основной вопрос, отсутствие ответа на второй и дополнительные вопросы.

Комплект экзаменационных билетов входит в состав УМК дисциплины.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ОПК-1	
3	5	Раздел 1. Основные понятия термодинамики.	6	4	2	2	2	5	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 2. Идеальные газы и основные газовые законы.	6	4	2	2	2	0	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 3. Теплоемкость идеального газа. Теплоемкость смеси газов.	8	6	4	2	2	5	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 4. Первый закон термодинамики.	12	8	4	4	4	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Тест
3	5	Раздел 5. Термодинамические процессы.	20	12	6	6	8	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 6. Второй закон термодинамики.	6	4	2	2	2	5	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 7. Круговые процессы.	30	14	6	8	16	15	Вопросы/ задания по темам ПЗ, Тест
3	5	Раздел 8. Основные понятия механики жидкости и газа.	2	2	2	0	0	5	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 9. Основные уравнения газовой динамики.	28	8	4	4	20	20	Вопросы/ задания по темам ПЗ
3	5	Раздел 10. Движение идеальной жидкости.	26	6	2	4	20	15	Тест
Всего за 5 семестр			144	68	34	34	76	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	