

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

« ____ » _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ В МЕХАНИКЕ СПЛОШНЫХ СРЕД

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровое моделирование механических систем и процессов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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	
4	7	3	108	51	17	17	17	57	0	18	39	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.03 Прикладная механика

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА _____
Филин Алексей Григорьевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., доц. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., доц. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ В МЕХАНИКЕ СПЛОШНЫХ СРЕД

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:

ПК-8.2 — Способен учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потери несущей способности, а также при усталостных разрушениях

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-8.2

знания:

фундаментальные основы общей физики, математики, общей химии, обеспечивающие понимание общности методов термодинамики для анализа различных явлений, изучение инженерных методов расчета различных термодинамических процессов и циклов тепловых двигателей;

умения:

способность учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потери несущей способности, а также при усталостных разрушениях;

навыки:

способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ В МЕХАНИКЕ СПЛОШНЫХ СРЕД** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, % ПК-8.2
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		
4	7	Раздел 1. Термодинамика - феноменологическая наука о превращении энергии. Введение. Основные понятия и определения термодинамики.	11	4	2	0	2	7	15
4	7	Раздел 2. Первый закон термодинамики - закон сохранения и превращения энергии. Основные понятие работы, теплоты, внутренней энергии газа.	11	4	2	0	2	7	15
4	7	Раздел 3. Термодинамические процессы. Изохорный, изобарный, изотермный, адиабатный, политропный процессы.	11	4	2	0	2	7	15
4	7	Раздел 4. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.	11	4	2	0	2	7	15
4	7	Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно. Формулировки и аналитическое выражение второго закона термодинамики.	11	4	2	0	2	7	10
4	7	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок (ГТУ).	18	11	3	5	3	7	10
4	7	Раздел 7. Реальные газы и пары. Основные понятия реального газа.	16	9	2	5	2	7	10
4	7	Раздел 8. Циклы холодильных установок. Обратные тепловые циклы. Холодильные установки.	19	11	2	7	2	8	10
Всего за 7 семестр			108	51	17	17	17	57	100
Всего по дисциплине			108	51	17	17	17	57	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Термодинамика - феноменологическая наука о превращении энергии.	Определения технической термодинамики. Уравнение состояния идеального газа.	2
2	Раздел 2. Первый закон термодинамики - закон сохранения и превращения энергии.	Математическое выражение первого закона термодинамики. Измерение энергии и работы.	2
3	Раздел 3. Термодинамические процессы.	Изохорный, изобарный, изотермный, адиабатный, политропный процессы.	2
4	Раздел 4. Второй закон термодинамики.	Превращение теплоты в работу. Цикл теплового двигателя.	2
5	Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно.	Формулировки второго закона термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в термодинамических процессах	2
6	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.	Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок	3
7	Раздел 7. Реальные газы и пары.	Уравнение состояния реальных газов. Двухфазные системы. Уравнение Ван-дер-Ваальса, изотермы газа Ван-дер-Ваальса	2
8	Раздел 8. Циклы холодильных установок.	Циклы холодильных установок. Характеристики наиболее распространенных хладагентов.	2
Всего за 7 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд.
-------	---	-------------------------------	-------------

			часов
1	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.	Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок. Газотурбинная установка, её эффективность.	5
2	Раздел 7. Реальные газы и пары.	Циклы паротурбинных установок. Паротурбинная установка, её эффективность	5
3	Раздел 8. Циклы холодильных установок.	Циклы холодильных установок. Холодильная машина, динамическое отопление	7
Всего за 7 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Термодинамика - феноменологическая наука о превращении энергии.	Термодинамика - наука о превращении энергии. Уравнение состояния идеального газа. Понятия о смесях. Понятие о теплоёмкости газов.	7
2	Раздел 2. Первый закон термодинамики - закон сохранения и превращения энергии.	Первый закон термодинамики. Основные понятие работы, теплоты, внутренней энергии и энтальпии газа. Измерение энергии и работы.	7
3	Раздел 3. Термодинамические процессы.	Термодинамические процессы. Изохорный, изобарный, изотермный, адиабатный, политропный процессы.	7
4	Раздел 4. Второй закон термодинамики.	Обратимые и необратимые процессы. Превращение теплоты в работу. Цикл теплового двигателя. Понятие термического к.п.д.	7
5	Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно.	Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в термодинамических процессах.	7
6	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.	Циклы газотурбинных установок . Способы повышения эффективности цикла ГТУ.	7
7	Раздел 7. Реальные газы и пары.	Основные понятия реального газа. Уравнение состояния реальных газов. Двухфазные системы. Процесс парообразования. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	7
8	Раздел 8. Циклы холодильных установок.	Обратные тепловые циклы. Циклы паровых холодильных установок	8
Всего за 7 семестр			57

3.5. Курсовая работа

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Получение заданий, знакомство с рекомендуемой литературой	4 - 5	4
Этап 2. Решение поставленной задачи. Консультации с руководителем КР	6 - 7	10
Этап 3. Оформление и согласование с руководителем пояснительной записки	8 - 9	4
Всего за 7 семестр		18

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
7				КР		ДР			КР	ДР	ТекК	КР			ТекК	ДР	КР, ВиЗ, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КР – курсовая работа;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- ВиЗ – вопросы и задания;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- курсовая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы и задания.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача. М.: Высшая школа, 1980, 74 экз.
2. Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика. СПб.: Лань, 2021, 25 экз.
3. Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Проблемы машиностроения и автоматизации.

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

1. <http://library.voenmeh.ru/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

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:

1. Microsoft Office.

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. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Microsoft Office.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Интерактивная доска;
2. Проектор;
3. Microsoft Office.

6.4. 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 **ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ В МЕХАНИКЕ СПЛОШНЫХ СРЕД** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова* кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-8.2 Способен учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потери несущей способности, а также при усталостных разрушениях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с информационными технологиями, физико-математическими основами проектирования устройств и конструкций.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- курсовая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы и задания.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 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. Термодинамика - феноменологическая наука о превращении энергии.		
Термодинамика - наука о превращении энергии. Уравнение состояния идеального газа. Понятия о смесях. Понятие о теплоёмкости газов.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (1) Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: СПб.: Лань, 2021 (1-3)	7
Итого по разделу 1		7
Раздел 2. Первый закон термодинамики - закон сохранения и превращения энергии.		
Первый закон термодинамики. Основные понятие работы, теплоты, внутренней энергии и энтальпии газа. Измерение энергии и работы.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (5)	7
Итого по разделу 2		7
Раздел 3. Термодинамические процессы.		
Термодинамические процессы. Изохорный, изобарный, изотермный, адиабатный, политропный процессы.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (7)	7
Итого по разделу 3		7
Раздел 4. Второй закон термодинамики.		
Обратимые и необратимые процессы. Превращение теплоты в работу. Цикл теплового двигателя. Понятие термического к.п.д.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (8)	7
Итого по разделу 4		7
Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно.		
Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в термодинамических процессах.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (8)	7
Итого по разделу 5		7
Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.		
Циклы газотурбинных установок . Способы повышения эффективности цикла ГТУ.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (12-13)	7
Итого по разделу 6		7
Раздел 7. Реальные газы и пары.		
Основные понятия реального газа. Уравнение состояния реальных газов. Двухфазные системы. Процесс парообразования. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (4) Н. М. Цирельман. . Техническая	7

	термодинамика: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2-4)	
Итого по разделу 7		7
Раздел 8. Циклы холодильных установок.		
Обратные тепловые циклы. Циклы паровых холодильных установок	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (21)	8
Итого по разделу 8		8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы и задания;
- курсовая работа;
- дифференцированный зачет.

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 для текущего контроля

1. Основные процессы и законы термодинамики
2. Основные понятия и определения термодинамики.
3. Уравнение состояния идеального газа.
4. Первый закон термодинамики.
5. Основные понятие работы, теплоты, внутренней энергии.
6. Термодинамические процессы.
7. Изобарный, изохорный, изотермический.
8. Адиабатный процесс – частные случаи политропного процесса
9. Второй закон термодинамики.
10. Обратимые и необратимые процессы.
11. Превращение теплоты в работу. Цикл теплового двигателя.
12. Понятие термического к.п.д.
13. Прямой и обратный цикл Карно.
14. Формулировки и аналитическое выражение второго закона термодинамики.
15. Понятие энтропии. Изменение энтропии в термодинамических процессах
16. Реальные газы и пары. Основные понятия реального газа.
17. Уравнение состояния реальных газов.
18. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.
19. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок
20. Способы повышения эффективности цикла газотурбинных установок.
21. Циклы холодильных установок.
22. Обратные тепловые циклы. Холодильные установки.

Вопросы и задания

1. Основные процессы и законы термодинамики
2. Основные понятия и определения термодинамики.
3. Уравнение состояния идеального газа.
4. Первый закон термодинамики.
5. Основные понятие работы, теплоты, внутренней энергии.
6. Термодинамические процессы.
7. Изобарный, изохорный, изотермический.
8. Адиабатный процесс – частные случаи политропного процесса
9. Второй закон термодинамики.
10. Обратимые и необратимые процессы.
11. Превращение теплоты в работу. Цикл теплового двигателя.
12. Понятие термического к.п.д.
13. Прямой и обратный цикл Карно.
14. Формулировки и аналитическое выражение второго закона термодинамики.
15. Понятие энтропии. Изменение энтропии в термодинамических процессах
16. Реальные газы и пары. Основные понятия реального газа.
17. Уравнение состояния реальных газов.
18. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.
19. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок

20. Способы повышения эффективности цикла газотурбинных установок.
21. Циклы холодильных установок.
22. Обратные тепловые циклы. Холодильные установки.

Курсовая работа

Критерии и шкалы оценивания результатов по КР:

1. «отлично».

Обучающийся выполнил КР в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части и оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании. На все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

2. «хорошо».

Обучающийся выполнил КР в полном объеме. Работа характеризуется глубиной проработки всех разделов содержательной части и оформлена с соблюдением установленных правил. Обучающийся владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя. На большинство вопросов дает правильные ответы. Защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.

3. «удовлетворительно».

Обучающийся выполнил КР в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов. Обучающийся усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически. На вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки. Неуверенно защищает свою точку зрения.

4. «неудовлетворительно».

Обучающийся не может защитить свои решения, допускает грубые ошибки при ответах на вопросы или не отвечает на них. Шкалы оценивания «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» соответствуют отметке «зачтено». Шкала оценивания «не удовлетворительно» соответствует отметке «не зачтено».

Рекомендуемые темы КР:

Расчет термодинамического цикла двигателя внутреннего сгорания, расчет термодинамического цикла газотурбинного двигателя.

Дифференцированный зачет

Диф. зачет выставляется в случае защиты курсового проекта на одну из оценок "отлично", "хорошо" или "удовлетворительно" и положительного результата текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы. Кроме того, учитывается также посещаемость занятий студентом. Оценка диф. зачета выставляется следующим образом.

Оценка «зачтено - отлично»:

решена задача и получены полные ответы на два вопроса.

Оценка «зачтено - хорошо»:

решена задача и получен ответ минимум на один вопрос

Оценка «зачтено - удовлетворительно»:

решена задача без полноценного ответа на любой из двух вопросов

Оценка «не зачтено»:

задача не решена.

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	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПК-8.2	
4	7	Раздел 1. Термодинамика - феноменологическая наука о превращении энергии.	11	4	2	0	2	7	15	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 2. Первый закон термодинамики - закон сохранения и превращения энергии.	11	4	2	0	2	7	15	Вопросы и задания
4	7	Раздел 3. Термодинамические процессы.	11	4	2	0	2	7	15	Вопросы и задания
4	7	Раздел 4. Второй закон термодинамики.	11	4	2	0	2	7	15	Вопросы и задания
4	7	Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно.	11	4	2	0	2	7	10	Вопросы и задания
4	7	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.	18	11	3	5	3	7	10	Вопросы и задания
4	7	Раздел 7. Реальные газы и пары.	16	9	2	5	2	7	10	Вопросы и задания
4	7	Раздел 8. Циклы холодильных установок.	19	11	2	7	2	8	10	Вопросы и задания, Курсовая работа
Всего за 7 семестр			108	51	17	17	17	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	17	17	57	100	

**Оценочные материалы по дисциплине ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ В МЕХАНИКЕ
СПЛОШНЫХ СРЕД**

ПК-8.2 - Способен учитывать особенности цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях, потери несущей способности, а также при усталостных разрушениях

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Давлению 10 Па соответствует высота водяного столба _____ мм.
- № 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Согласно положению, доказанному Джоулем посредством опыта с калориметром в 1845 году, внутренняя энергия газа зависит только от _____.
- № 3 Прочитайте текст и установите последовательность
Показатель политропы n для изобарного процесса принимает значение, равное _____.
- № 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
_____ процесс характеризуется постоянством удельной теплоемкости.
- № 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Удельная внутренняя энергия идеального газа зависит только от _____?
- № 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
В изобарном процессе количество теплоты равно изменению _____.
- № 7 Прочитайте текст и установите соответствие
Объем 5 м³ водорода при давлении 0.6 МПа, температуре 100 °С и величине газовой постоянной 4124 Дж/кг*К имеет массу _____ кг. (ответ округлить до сотых долей)
- № 8 Прочитайте текст и установите соответствие
Показатель политропы n для изотермного процесса принимает значение, равное _____.
- № 9 Прочитайте текст и установите последовательность
Процесс, протекающий при отсутствии теплообмена с окружающей средой, называют _____.
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
На _____ диаграмме изохорный процесс изображается вертикальным отрезком.
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Атмосферный воздух имеет состав: $m_{O_2}=23,2\%$ и $m_{N_2}=76,8\%$. Каков объемный состав воздуха?
- $\gamma_{O_2}=0,21$
 - $\gamma_{O_2}=0,79$
 - $\gamma_{O_2}=0,12$
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Газ при давлении 1 МПа и температуре 20 °С нагревается при постоянном давлении до температуры 300 °С. Каково конечное давление газа?
- 1956 МПа
 - 1.956 МПа
 - 17.1 Бар
 - 3.14 кПа
- № 13 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Основными параметрами двигателя внутреннего сгорания являются (убрать лишнее):
- Степень сжатия

- Степень возрастания температуры
- Степень повышения давления
- Степень предварительного расширения

№ 14 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Каковы основные отличия реальных газов от идеальных? Убрать лишнее.

- Молекулы реальных газов имеют конечные собственные объемы
- Молекулы реальных газов связаны между собой силами взаимодействия
- Реальные газы полностью подчиняются законам Бойля-Мариотта и Гей-Люссака