

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

« ____ » _____ 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	Заочная
Факультет	Н Робототехника и инновационная инженерия
Выпускающая кафедра	НЗ Механика деформируемого твердого тела
Кафедра-разработчик рабочей программы	НЗ 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	6	2	2	2	102	0	18	84	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: 2026

Программу составил:

Кафедра НЗ Механика деформируемого твердого тела
Филин Алексей Григорьевич, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **НЗ Механика деформируемого твердого тела**

Заведующий кафедрой Крутова В.А., д.т.н., доц.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

НЗ Механика деформируемого твердого тела

Заведующий кафедрой Крутова 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.	13	6	2	2	2	7	15
4	7	Раздел 2. Первый закон термодинамики - закон сохранения и превращения энергии. Основные понятие работы, теплоты, внутренней энергии газа.	14	0	0	0	0	14	15
4	7	Раздел 3. Термодинамические процессы. Изохорный, изобарный, изотермный, адиабатный, политропный процессы.	14	0	0	0	0	14	15
4	7	Раздел 4. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые. процессы.	14	0	0	0	0	14	15
4	7	Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно. Формулировки и аналитическое выражение второго закона термодинамики.	14	0	0	0	0	14	10
4	7	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок (ГТУ).	14	0	0	0	0	14	10
4	7	Раздел 7. Реальные газы и пары. Основные понятия реального газа.	14	0	0	0	0	14	10
4	7	Раздел 8. Циклы холодильных установок. Обратные тепловые циклы. Холодильные установки.	11	0	0	0	0	11	10
Всего за 7 семестр			108	6	2	2	2	102	100
Всего по дисциплине			108	6	2	2	2	102	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
Всего за 7 семестр			2

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Термодинамика - феноменологическая наука о превращении энергии.	Уравнение состояния идеального газа.	2
Всего за 7 семестр			2

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.	14
3	Раздел 3. Термодинамические процессы.	Термодинамические процессы. Изохорный, изобарный, изотермный, адиабатный, политропный процессы.	14
4	Раздел 4. Второй закон термодинамики.	Обратимые и необратимые процессы. Превращение теплоты в работу. Цикл теплового двигателя. Понятие термического к.п.д.	14

5	Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно.	Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в термодинамических процессах.	14
6	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.	Циклы газотурбинных установок . Способы повышения эффективности цикла ГТУ.	14
7	Раздел 7. Реальные газы и пары.	Основные понятия реального газа. Уравнение состояния реальных газов. Двухфазные системы. Процесс парообразования. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	14
8	Раздел 8. Циклы холодильных установок.	Обратные тепловые циклы. Циклы паровых холодильных установок	11
Всего за 7 семестр			102

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

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- домашнее задание.

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. Г. В. Белов. . Термодинамика. Москва: Юрайт, 2023, эл. рес.
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/> — Библиотечно-издательский центр БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru/> - образовательная платформа «Юрайт»;

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:

1. Mathcad Education - University Edition Term.

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. Mathcad Education - University Edition Term.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Проектор.

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 *Н Робототехника и инновационная инженерия* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Н3 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;
- вопросы для текущего контроля;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**2 ч.**), практические занятия (**2 ч.**), лабораторный практикум (**2 ч.**), самостоятельная работа студента (**102 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 6 ч. аудиторных занятий, и 102 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) Г. В. Белов. . Термодинамика: Москва: Юрайт, 2023 (1)	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 (2)	14
Итого по разделу 2		14
Раздел 3. Термодинамические процессы.		
Термодинамические процессы. Изохорный, изобарный, изотермный, адиабатный, политропный процессы.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (3)	14
Итого по разделу 3		14
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 (4)	14
Итого по разделу 4		14
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 (5)	14
Итого по разделу 5		14
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 (6) Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика:	14

	Санкт-Петербург: Лань, 2021 (6)	
Итого по разделу 6		14
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 (7)	14
Итого по разделу 7		14
Раздел 8. Циклы холодильных установок.		
Обратные тепловые циклы. Циклы паровых холодильных установок	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (8)	11
Итого по разделу 8		11

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- вопросы для текущего контроля;
- 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.

Домашнее задание

Критерии оценивания домашних заданий.

Отметка "5"

Домашнее задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающиеся работали полностью самостоятельно: подобрали необходимые для выполнения предлагаемых работ источники знаний, показали необходимые теоретические знания, практические умения и навыки. Работа оформлена аккуратно, в оптимальной для фиксации результатов форме.

Отметка "4"

Домашнее задание выполнено студентами в полном объеме и самостоятельно. Допускается отклонение от необходимой последовательности выполнения, не влияющее на правильность конечного результата (перестановка пунктов типового плана, последовательность выполняемых заданий, ответы на вопросы). Использованы указанные источники знаний. Работа показала знание основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допускаются неточности и небрежность в оформлении результатов работы.

Отметка "3"

Домашнее задание выполнено и оформлено с помощью преподавателя. На выполнение работы затрачено много времени (дана возможность доделать работу дома). Студент показал знания теоретического материала, но испытывал затруднения при самостоятельной работе.

Отметка "2"

Выставляется в том случае, когда студент оказался не подготовленным к выполнению задания. Полученные результаты не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Обнаружено плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений

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.

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.

Обучающийся имеет право получить оценку по дисциплине по сумме набранных за семестр баллов в соответствии с действующей БРС, а при несогласии с оценкой по БРС имеет право сдать диф. зачёт в указанном порядке.

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.	13	6	2	2	2	7	15	Вопросы для текущего контроля, Домашнее задание
4	7	Раздел 2. Первый закон термодинамики - закон сохранения и превращения энергии.	14	0	0	0	0	14	15	Вопросы для текущего контроля, Домашнее задание
4	7	Раздел 3. Термодинамические процессы.	14	0	0	0	0	14	15	Вопросы для текущего контроля, Домашнее задание
4	7	Раздел 4. Второй закон термодинамики.	14	0	0	0	0	14	15	Вопросы для текущего контроля, Домашнее задание
4	7	Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно.	14	0	0	0	0	14	10	Вопросы для текущего контроля, Домашнее задание
4	7	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.	14	0	0	0	0	14	10	Вопросы для текущего контроля, Домашнее задание
4	7	Раздел 7. Реальные газы и пары.	14	0	0	0	0	14	10	Вопросы для текущего контроля
4	7	Раздел 8. Циклы холодильных установок.	11	0	0	0	0	11	10	Вопросы для текущего контроля, Домашнее задание
Всего за 7 семестр			108	6	2	2	2	102	100	

Всего по дисциплине	108	6	2	2	2	102	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 установите соответствие
На _____ диаграмме изохорный процесс изображается вертикальным отрезком.
- № 3 Прочитайте текст и установите соответствие
Показатель политропы n для изотермного процесса принимает значение, равное _____.
- № 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
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)
- № 5 Прочитайте текст и установите последовательность
Удельная внутренняя энергия идеального газа зависит только от _____?
- № 6 Прочитайте текст и установите последовательность
Процесс, протекающий при отсутствии теплообмена с окружающей средой, называют _____.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
Атмосферный воздух имеет состав: $m_{O_2}=23,2\%$ и $m_{N_2}=76,8\%$. Каков объемный состав воздуха?
- $r_{O_2}=0,21$
 - $r_{O_2}=0,79$
 - $r_{O_2}=0,12$
- № 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
На какой диаграмме изотермический процесс изображается горизонтальным отрезком?
- на P-V диаграмме
 - на T-s диаграмме
- № 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа
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
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов
Какая высота ртутного столба (в мм) соответствует 100 кПа?
- 1
 - 750
 - 273
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Как определяется удельная газовая постоянная смеси по массовым и объемным долям?

- $\Sigma g_i R_i$
- $\Sigma g_i / R_i$
- $\Sigma R_i / g_i$

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

Какие величины называются основными термодинамическими параметрами состояния? Убрать лишнее.

- Удельный объем
- Давление
- Температура
- Коэффициент температуропроводности