

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

Суслин А. В.
(подпись) ФИО
«31» июля 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

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	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	6	2	2	2	102	36	0	66	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: 2022

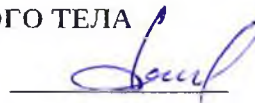
Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Маламанов Степан Юрьевич, д.ф.-м.н., профессор



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

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



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА

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:

УК-1 — способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ПСК-8.2 — 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

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-1

знания:

основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях,

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:

применять методы математического и компьютерного моделирования в теоретических и расчетно-экспериментальных исследованиях,

в процессе профессиональной деятельности.;

навыки:

- применять физико-математический аппарат, методы математического и компьютерного моделирования, а также программного инструментария для решения технических задач

- составлять расчетных схем тепловых систем..

ПСК-8.2

знания:

Особенностей цифрового анализа технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях.;

умения:

Учитывать особенности контактных взаимодействий,

потери несущей способности.;

навыки:

- применять физико-математический аппарат, методы математического и компьютерного моделирования, технических систем при ударном, вибрационном, температурном нагружениях, наличии концентрации напряжений, контактных взаимодействиях,потери несущей способности..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*.

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

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

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, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		УК-1	ПСК-8.2
4	7	Раздел 1. Термодинамика - феноменологическая наука о превращении энергии. Введение. Основные понятия и определения термодинамики.	12	0	0	0	0	12	12	12
4	7	Раздел 2. Первый закон термодинамики - закон сохранения и превращения энергии. Основные понятие работы, теплоты, внутренней энергии газа.	12	0	0	0	0	12	12	12
4	7	Раздел 3. Термодинамические процессы. Квазистатические процессы.	12	0	0	0	0	12	12	12
4	7	Раздел 4. Второй закон термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.	12	0	0	0	0	12	12	12
4	7	Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно. Формулировки и аналитическое выражение второго закона термодинамики.	12	0	0	0	0	12	12	12
4	7	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок .	18	6	2	2	2	12	14	14
4	7	Раздел 7. Реальные газы и пары. Основные понятия реального газа.	14	0	0	0	0	14	14	14
4	7	Раздел 8. Циклы холодильных установок. Обратные тепловые циклы. Холодильные установки.	16	0	0	0	0	16	12	12
Всего за 7 семестр			108	6	2	2	2	102	100	100
Всего по дисциплине			108	6	2	2	2	102	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.	Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок	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 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.	Основные термодинамические циклы тепловых двигателей. Циклы двигателей внутреннего сгорания и газотурбинных установок. Газотурбинная установка, её эффективность.	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.	12
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.	12
3	Раздел 3. Термодинамические	Термодинамические процессы. Изобарный, изохорный и изотермический процессы в газах. Знакомство с темой КП и	12

	процессы.	соответствующей литературой.	
4	Раздел 4. Второй закон термодинамики.	Обратимые и необратимые процессы. Превращение теплоты в работу. Цикл теплового двигателя. Понятие термического к.п.д. Выполнение основных этапов КП.	12
5	Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно.	Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в термодинамических процессах. Выполнение основных этапов КП.	12
6	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.	Циклы газотурбинных установок. Способы повышения эффективности цикла ГТУ. Выполнение основных этапов КП.	12
7	Раздел 7. Реальные газы и пары.	Основные понятия реального газа. Уравнение состояния реальных газов. Двухфазные системы. Процесс парообразования. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Оформление пояснительной записки КП	14
8	Раздел 8. Циклы холодильных установок.	Обратные тепловые циклы. Циклы паровых холодильных установок Оформление пояснительной записки КП	16
Всего за 7 семестр			102

3.5. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Знакомство с темой КП и соответствующей литературой 2 - 4 5	2 - 4	5
Этап 2. Расчёт и анализ термодинамического цикла газотурбинного двигателя: 1. Анализ теоретического и действительного рабочих циклов 2. Расчёт термодинамического цикла двигателя	5 - 10	25
Этап 3. Оформление пояснительной записки, включающей в себя: 1. Обзор литературы 2. Расчёт термодинамического цикла установки. 3. Конструктивная схема и изображение термодинамического цикла в координатах v-P и s-T. 4. Выводы	11 - 12	6
Всего за 7 семестр		36

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																17
7				КП		ДР			КП	ДР		КП				ДР	Вопр.Диф.Зач, КП, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- КП – курсовой проект;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- курсовой проект;
- вопросы к дифференцированному зачету.

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. Санкт-Петербург: Лань, 2021, 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/> <http://e.lanbook.com/> — 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:

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:

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

6.3. Лабораторные занятия:

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

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 **ТЕРМОДИНАМИКА И ТЕПЛОПЕРЕДАЧА** 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*:

УК-1 способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ПСК-8.2 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.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- курсовой проект;
- вопросы к дифференцированному зачету.

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.	Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1-3)	12
Итого по разделу 1		12
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.	Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1-3)	12
Итого по разделу 2		12
Раздел 3. Термодинамические процессы.		
Термодинамические процессы. Изобарный, изохорный и изотермический процессы в газах. Знакомство с темой КП и соответствующей литературой.	Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1-3)	12
Итого по разделу 3		12
Раздел 4. Второй закон термодинамики.		
Обратимые и необратимые процессы. Превращение теплоты в работу. Цикл теплового двигателя. Понятие термического к.п.д. Выполнение основных этапов КП.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (1-5)	12
Итого по разделу 4		12
Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно.		
Аналитическое выражение второго закона термодинамики. Понятие энтропии. Изменение энтропии в термодинамических процессах. Выполнение основных этапов КП.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (1-5)	12
Итого по разделу 5		12
Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.		
Циклы газотурбинных установок . Способы повышения эффективности цикла ГТУ. Выполнение основных этапов КП.	В. В. Нащокин. . Техническая термодинамика и теплопередача: М.: Высшая школа, 1980 (1-5)	12
Итого по разделу 6		12
Раздел 7. Реальные газы и пары.		
Основные понятия реального газа. Уравнение состояния реальных газов. Двухфазные системы. Процесс	Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика:	14

парообразования. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Оформление пояснительной записки КП	Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2-4)	
Итого по разделу 7		14
Раздел 8. Циклы холодильных установок.		
Обратные тепловые циклы. Циклы паровых холодильных установок Оформление пояснительной записки КП	Н. М. Цирельман. . Техническая термодинамика: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (2-5)	16
Итого по разделу 8		16

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы к дифференцированному зачету;
- курсовой проект;
- 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 к дифференцированному зачету

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.

Курсовой проект

КП представляются в печатной форме. Оформленный отчет состоит из пояснительной записки и графической части, содержащей исходную схему рассчитываемого устройства.

Критерии и шкалы оценивания результатов по КП:

1. «отлично».
Обучающийся выполнил КП 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 КП 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 КП 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 «неудовлетворительно» соответствует отметке «не зачтено».

Дифференцированный зачет

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.

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		УК-1	ПСК-8.2	
4	7	Раздел 1. Термодинамика - феноменологическая наука о превращении энергии.	12	0	0	0	0	12	12	12	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 2. Первый закон термодинамики - закон сохранения и превращения энергии.	12	0	0	0	0	12	12	12	Вопросы к дифференцированному зачету
4	7	Раздел 3. Термодинамические процессы.	12	0	0	0	0	12	12	12	Курсовой проект
4	7	Раздел 4. Второй закон термодинамики.	12	0	0	0	0	12	12	12	Курсовой проект
4	7	Раздел 5. Прямой и обратный цикл Карно.	12	0	0	0	0	12	12	12	Курсовой проект
4	7	Раздел 6. Основные термодинамические циклы тепловых двигателей.	18	6	2	2	2	12	14	14	Курсовой проект
4	7	Раздел 7. Реальные газы и пары.	14	0	0	0	0	14	14	14	Курсовой проект
4	7	Раздел 8. Циклы холодильных установок.	16	0	0	0	0	16	12	12	Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовой проект
Всего за 7 семестр			108	6	2	2	2	102	100	100	
Всего по дисциплине			108	6	2	2	2	102	100	100	