

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУиТ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании УМС ТФ
протокол от «06» июня 2023 г., № 11

Заведующий кафедрой  / Валеев А.С./

Согласовано
Председатель УМК факультета



 /Мусин И.Р.,

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **Теплотехника**

Обязательная часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки

**Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
(нефтегазодобыча)**

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель)

канд. пед. наук, доцент кафедры ЭТТМиК



/Туйсина Г.Р.

Для приема 2023

Сибай 2023

Составитель канд. пед. наук, доцент кафедры ЭТТМиК Туйсина Г.Р.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры ЭТТМиК, протокол от «06» июня 2023 г., № 11.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____ утверждены на заседании кафедры, протокол № _____ от «_____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой



/ Валеев А.С./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	6
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	24
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	24
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	24

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (для УК и ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
-	ОПК 3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ОПК-3.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	Знать О теоретических основах теплотехники (техническую термодинамику, тепломассообмен, гидрогазодинамику, теорию горения),
		ОПК-3.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	Уметь производить теплотехнические расчеты промышленных энергетических установок и устройств, анализировать и оптимизировать процессы теплообмена в технологическом оборудовании
		ОПК-3.3. Владеет основными терминами и понятиями теплотехники	Владеть методами решения современных прикладных задач с использованием основных законов теоретических основ теплотехники, навыками применения вычислительной техники в решении теоретических и практических проблем теплотехники

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Теплотехника» относится к обязательной части Блока 1 основной образовательной программы (Б1.О.19).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре на очном отделении, на 4 курсе в 7 семестре на очно-заочном отделении, на 2 курсе в 4 семестре на заочном отделении.

Предусмотрено изучение курса лекционных и лабораторных занятий, самостоятельная работа студентов и выполнение расчетно-графической работы. Итоговой формой отчетности является зачет.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Дисциплина «Теплотехника» является базой для получения общепрофессиональных и профессиональных компетенций при изучении таких дисциплин как «Экономическая теория», «Производственный менеджмент», «Экономика предприятия», «Математика», «Физика», «Химия», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Гидравлика», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Общая электротехника и электроника», «Машиностроительное черчение», «Техническая эксплуатация и ремонт насосного оборудования», «Типаж и эксплуатация технологического оборудования», при прохождении учебной практики и практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, а также при защите выпускной квалификационной работы.

Выпускник программы бакалавриата 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)), должен обладать

общефессиональными компетенциями (ОПК):

ОПК 3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) для студентов очной формы обучения направления подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся) для студентов заочной формы обучения направления подготовки «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотношенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

ОПК 3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
ОПК-3.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	Знать О теоретических основах теплотехники (техническую термодинамику, теплообмен, гидродинамику, теорию горения),	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок. Теоретическое содержание курса освоено частично	Знает достаточно в базовом объеме. Теоретическое содержание курса освоено,
ОПК-3.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	Уметь производить теплотехнические расчеты промышленных энергетических установок и устройств, анализировать и оптимизировать процессы теплообмена в технологическом оборудовании	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок, компетенции сформированы,	Умеет применять знания в базовом (стандартном) объеме, компетенции сформированы,
ОПК-3.3. Владеет основными терминами и понятиями теплотехники	Владеть методами решения современных прикладных задач с использованием основных законов теоретических основ теплотехники, навыками применения вычислительной техники в решении теоретических и	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них име-	Владеет базовыми приемами и культурой работы с техническими программами, все предусмотренные программой обучения учебные задания

	практических проблем теплотехники	ются ошибки	выполнены с незначительными замечаниями
--	-----------------------------------	-------------	---

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-3.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	Знать О теоретических основах теплотехники (техническую термодинамику, тепломассообмен, гидрогазодинамику, теорию горения),	Текущий контроль: • Аудиторская работа (устный опрос); • Письменные работы (лабораторная работа, тест); • Технические средства (тренажер).
ОПК-3.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в профессиональной деятельности	Уметь производить теплотехнические расчеты промышленных энергетических установок и устройств, анализировать и оптимизировать процессы теплообмена в технологическом оборудовании	1. Аудиторская работа (коллоквиум); 2. Письменные работы (лабораторная работа, тест, курсовая работа); 3. Технические средства (тренажер).
ОПК-3.3. Владеет основными терминами и понятиями теплотехники	Владеть методами решения современных прикладных задач с использованием основных законов теоретических основ теплотехники, навыками применения вычислительной техники в решении теоретических и практических проблем теплотехники	1. Аудиторская работа (доклад, собеседование); 2. Письменные работы (лабораторная работа, тест); 3. Технические средства (тренажер).

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг-план дисциплины

Теплотехника

направление подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов,
профиль Сервис транспортно-технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча),
Курс третий, семестр пятый

Виды учебной деятельности студентов	Балл за задание	Число заданий	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1			23,0	42,0
Текущий контроль			13,0	25,0
1. Аудиторная работа	1,0	10	5,0	10,0
2. Выполнение практических заданий на занятии	1,0	9	5,0	9,0
3. Домашние задания, рефераты	1,0	6	3,0	6,0
Рубежный контроль			10,0	17,0
1. Письменная контрольная работа	1,0	1	5,0	9,0
2. Тестирование компьютерное	1,0	1	5,0	8,0
Модуль 2			37,0	58,0
Текущий контроль			27,0	41,0
1. Аудиторная работа	1,0	8	4,0	8,0
2. Выполнение практических заданий на занятии	1,0	9	4,0	9,0
3. Домашние задания, рефераты	1,0	9	4,0	9,0
4. Разработка расчетно-графической работы	15,0	1	15,0	15,0
Рубежный контроль			10,0	17,0
1. Письменная контрольная работа	1,0	1	5,0	9,0
2. Тестирование (компьютерное)	1,0	1	5,0	8,0
ИТОГО			60,0	100,0
Поощрительные баллы			10,0	10,0
1. Студенческая олимпиада				
2. Публикация статей				
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещаемость лекционных занятий				-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)				-10
Итоговый контроль				
1. Зачет				

Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Учебными планами, утвержденными ректором УУНиТ, предусмотрена самостоятельная работа студентов по дисциплине «Теплотехника» для студентов очной формы обучения в объеме 39,3 часов.

При подготовке к лабораторным занятиям студенты имеют возможность получения индивидуальной консультации по вопросам. Так же студент, пропустивший лекционные занятия по болезни и или по другим обстоятельствам, так изъявляющий желание получить углубленные знания по темам курса, может получить дополнительные индивидуальные занятия с преподавателем.

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку сообщений, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя.

Все темы программы с разной степенью углубленного изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для получения глубоких и прочных знаний, твердых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

Самостоятельная работа нужна как для проработки лекционного (теоретического) материала, так и для подготовки к лабораторным работам и практическим занятиям. Основательная самостоятельная работа необходима и при подготовке к контрольным мероприятиям.

На лекциях особое внимание следует уделять на основные понятия и основные физические закономерности. Дополнить конспект лекций, выделить главное студент должен самостоятельно, пользуясь учебными пособиями.

Практические занятия способствуют активному усвоению теоретического материала, на этих занятиях студенты учатся применять физические закономерности для решения конкретных практических задач.

На практических занятиях студенты под руководством преподавателя решают задачи по наиболее важным темам курса. Для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен решить определенное количество типовых задач в соответствии со своим вариантом домашнего задания. Аудиторного времени для решения всех типов задач обычно не хватает. Для самостоятельного решения задач прежде, чем приступить к решению задач, нужно изучить (повторить) теоретический материал по теме задачи, разобрать примеры решения задач на эту тему, а затем уже обязательно попытаться решить задачу, какой бы «неприступной» она не казалась.

Защита выполненного домашнего задания проводится либо в форме устного собеседования с преподавателем по решенным задачам, либо в форме контрольной работы. Защита домашнего задания позволяет оценить знания студента и своевременно организовать дополнительную работу, если эти знания неудовлетворительны.

Лабораторный практикум ориентирован на практическое изучение наиболее важных физических закономерностей, овладение техникой измерений и грамотную обработку их результатов.

Необходимо, чтобы студенты самостоятельно проводили измерения, расчеты и анализ полученных результатов, чтобы отчет по каждой лабораторной работе оформлялся грамотно и аккуратно. Следует учесть, что без основательной самостоятельной работы по подготовке выполнить график лабораторного практикума своевременно практически невозможно.

Для стимулирования систематической самостоятельной работы студентов по изучению теоретического материала по некоторым разделам курса проводятся коллоквиумы, если они предусмотрены учебным планом.

Содержание СР построено с учетом тематического планирования лекционных и практических занятий. Для контроля СР используются:

- текущий контроль (практические занятия, домашнее задание, самостоятельное изучение теоретического материала, расчетно-графические работы),
- промежуточный контроль (контрольные работы),
- заключительный контроль (сдача экзамена).

Каждая самостоятельная работа оценивается по пятибалльной системе.

Максимальное количество баллов для студента – 95 баллов. Минимальное количество для допуска к экзамену – 45 баллов.

Темы для самостоятельной работы по дисциплине «Теплотехника»

Работа должна быть представлена в виде реферата по одной теме. Формат А4, шрифт – Times New Roman, 14 кегль, полуторный интервал. Объем работы не менее – 5 страниц. Работа должна включать основные понятия, формулы для расчета, рисунки, схемы. В конце обязательно указать источник информации.

1. Адиабатный и политропный процесс.
2. Альтернативные источники энергии.
3. Анализ производства и добычи различных видов топлива
4. Атомная энергетика.
5. Виды котельных установок
6. Виды топлива. Требования к хранению.
7. Возникновение аварийных ситуаций при эксплуатации котельных установок.
8. Вязкость жидкости и законы внутреннего трения.
9. Газовая промышленность: добыча, сжижение, газопроводы.
10. Гидравлический аккумулятор. Принцип действия и области применения гидростатических машин
11. Гидравлический пресс. Принцип действия и области применения гидростатических машин.
12. Гидроэнергетика.
13. Добывающая промышленность.
14. Достоинства и недостатки дроссельного регулирования.
15. Достоинства и недостатки пневмоприводов.
16. Достоинства и недостатки схем объемного регулирования.
17. Жидкостные приборы для измерения давления. Принцип действия и области применения приборов.
18. Изохорический и изобарический процесс.
19. Использование теплоизоляционных материалов в строительстве
20. Истечение жидкости из насадков.
21. Истечение жидкости из отверстий.
22. Кавитация. Причины возникновения и последствия.
23. Классификация насосов.
24. Классификация пневмоприводов.
25. Котельное газовое оборудование
26. Котельное паровое оборудование
27. Котельное смешанное оборудование
28. Ламинарный режим движения жидкости.
29. Машиностроительная промышленность
30. Metallургический комбинат; оборудование для выплавки металла.
31. Механические приборы для измерения давления. Принцип действия и области применения приборов.
32. Назначение гидрораспределителей.
33. Назначение и классификация трубопроводов.
34. Назначение и область применения пневмоприводов.
35. Нефтяная промышленность: добыча.
36. Области применения центробежных насосов.
37. Основные понятия и определения гидродинамики. Виды движения жидкостей.
38. Основные понятия и определения гидростатики. Физические свойства жидкостей. Приборы для измерения вязкости жидкостей. Выбор рабочих жидкостей.
39. Основные элементы объемных гидроприводов, их назначение.
40. Открытая и морская добыча полезных ископаемых. Специфика работы, оборудование.
41. Правила эксплуатации котельных установок.
42. Принцип действия динамических насосов. Основные параметры насосов.
43. Принцип действия объемных насосов.
44. Принцип действия одностороннего гидроцилиндра.
45. Принцип действия поршневых компрессоров.
46. Принцип действия поршневых насосов двукратного действия.

47. Принцип действия поршневых насосов однократного действия.
48. Принцип действия турбокомпрессоров.
49. Принцип действия центробежных насосов.
50. Принцип работы гидравлического привода. Области применения гидроприводов.
51. Принцип работы микроволновой печи.
52. Причины возникновения гидравлического удара в трубах.
53. Расчет необходимого количества теплоты для жилых помещений
54. Расчет необходимого количества теплоты для производственных помещений
55. Рост производства и потребления топлива.
56. Синтетическое топливо
57. Сифонные трубопроводы.
58. Способы предупреждения аварийных ситуаций.
59. Сущность дроссельного регулирования.
60. Сущность объемного регулирования.
61. Схема и принцип действия одностороннего гидроцилиндра.
62. Тепловентильаторы универсальные
63. Тепловое расширение и сжимаемость газа.
64. Тепловые пушки для производственных помещений
65. Теплоэнергетика.
66. Термодинамический процесс.
67. Топливо-энергетическая промышленность.
68. Топочные устройства.
69. Требования к гидроприводам, их классификация, достоинства и недостатки.
70. Требования к котельным.
71. Турбулентный режим движения жидкости.
72. Угольная промышленность: добыча, производство углей.
73. Уравнение Бернулли.
74. Уравнение неразрывности потока.
75. Устройство и принцип работы парового двигателя.
76. Холодильное оборудование для магазинов
77. Холодильное оборудование для пищевой промышленности
78. Электроэнергетика.
79. Энергосберегающие лампы.
80. Ядерное топливо

Темы расчетно-графических работ

по дисциплине «Теплотехника» для студентов направления подготовки
«Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Требования к оформлению

Расчетно-графическая работа состоит из реферата (раскрытие теоретического вопроса – по вариантам и решение тестовых заданий), выполненного на формате бумаги А4, параметры страницы: левое поле – 3 см, остальные – 2 см., шрифт – Times New Roman, интервал – полуторный, абзац-1,25 см. форматирование – по ширине

Вариант контрольной работы определяется по номеру студента в списке группы.

Структура:

- титульный лист (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 1),
- содержание,
- введение,
- главы основной части,
- заключение,

- список использованной литературы,
- приложения (если есть).

Выполнение данной работы предполагает самостоятельное изучение данной темы с последующей защитой в виде доклада.

Требования к докладу:

актуальность темы, соответствие выбранной теме, использование научных терминов.

Структура доклада:

введение,
ознакомление с основными теоретическими сведениями,
устройство и принцип работы,
область применения,
перспективы развития и возможного использования.

Вариант 1.

1. Двигатели. Виды. Цикл ДВС
2. Теплопередача и конвекция
3. Расчет количества теплоты для жилого каменного дома

Вариант 2.

1. Особенности быстродействующих источников тепла.
2. Тепломассобмен
3. Расчет количества теплоты для жилого деревянного дома

Вариант 3.

1. Теплоэнергетика Зауралья.
2. Вклад российских инженеров в науку и технику отопления
3. Расчет количества теплоты для жилого деревянного дома

Вариант 4.

1. Зауральская ТЭЦ. Перспективы развития.
2. Горелочные устройства для сжигания газа и мазута.
3. Расчет количества теплоты для жилого каменного дома

Вариант 5.

1. Тепловизоры и его применение.
2. Принцип работы котельных установок на газу
3. Расчет количества теплоты для нежилого каменного дома

Вариант 6.

1. Анализ тепловых процессов в технологическом оборудовании.
2. Тепловые двигатели
3. Расчет количества теплоты для производственного помещения

Вариант 7.

1. Режимы работы теплотехнологических установок
2. Горелочные устройства для сжигания твёрдых топлив.
3. Расчет количества теплоты для производственного помещения

Вариант 8.

1. Тепломассобмен
2. Принцип работы котельных установок на пару
3. Расчет количества теплоты для производственного помещения

Вариант 9.

1. Цикл газотурбинной установки
2. Топливо. Виды. Требования к хранению.
3. Расчет количества теплоты для жилого каменного дома

Вариант 10.

1. Ученые, внесшие вклад в развитие термодинамики
2. Типы котельных установок

3. Расчет количества теплоты для производственного помещения

Вариант 11.

1. Цикл компрессора
2. Перспективы развития теплоэнергетики в России
3. Расчет количества теплоты для жилого деревянного дома

Вариант 12.

1. Пылеугольные горелки.
2. Принцип работы котельных установок на жидком топливе
3. Расчет количества теплоты для жилого кирпичного дома

Вариант 13.

1. Тепловая машина.
2. Схемы подключения систем отопления
3. Расчет количества теплоты для жилого дома в 2 этажа

Вариант 14.

1. Цикл воздушно-компрессорного холодильника
2. Основные законы термодинамики.
3. Расчет количества теплоты для жилого деревянного дома

Вариант 15.

1. Электрообогреваемый парник или теплица.
2. Муфельная печь.
3. Расчет количества теплоты для непроизводственного помещения

Вариант 16.

4. Вихревые горелки в котельных установках.
5. Принцип работы котельных установок на твердом топливе
6. Расчет количества теплоты для жилого каменного дома

Вариант 17.

7. Источники и системы теплоснабжения
8. Теплообменник в котельной установке.
9. Расчет количества теплоты для производственного помещения

Вариант 18.

10. Устройства для отопления и нагрева воды
11. Электрообогреваемый пол
12. Расчет количества теплоты для жилого деревянного дома

Вариант 19.

13. Газотурбинные установки тепловых электростанций
14. Воздухоподогреватели в котельных установках
15. Расчет количества теплоты для непроизводственного помещения

Вариант 20.

16. Способы отопления средневековья
17. Основные понятия теплотехники.
18. Расчет количества теплоты для жилого деревянного дома

Регламент проведения и критерии оценивания практических заданий.

Практические задания выполняются и оцениваются во время практических занятий.

«зачтено» -практическое задание выполнено правильно (60 % и более) в соответствии с предъявляемыми требованиями, ответ отражает знание теоретического материала, умение студента работать с различными источниками, словарями, анализировать и обобщать языковые явления и практику их применения.

«не зачтено» -59% и менее от объема задания выполнено неправильно, ответ не отражает достаточного знания теоретического материала, умения студента работать с различными источниками, словарями, анализировать и обобщать явления.

Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Как перевести технические атмосферы в паскали?
2. Как формулируется 1-й закон термодинамики?
3. В каких единицах измеряется теплота?
4. Как изменяется теплоемкость газов с ростом температуры?
5. Как задается состав смеси газов?
6. Что такое адиабатный процесс?
7. Как изменяется энтропия газа при изотермическом расширении?
8. Для чего охлаждают цилиндр при сжатии газа в поршневом компрессоре?
10. Как формулируется второй закон термодинамики?
11. Из каких термодинамических процессов формируется цикл Карно?
12. Почему для высоких степеней сжатия приходится применять многоступенчатые компрессоры?
13. Почему ДВС имеют более высокий термический КПД, чем ГТУ?
14. Почему термический КПД дизеля выше, чем у карбюраторного двигателя?
15. Как зависит КПД ДВС от степени сжатия?
16. Для решения каких задач применяются ГТУ в энергетике?
17. От чего зависит термический КПД цикла Ренкина?
18. Что такое степень сухости водяного пара?
19. Каково назначение конденсатора в паротурбинной установке?
20. Что такое холодильный коэффициент?
21. Как устроен тепловой насос?
22. Сформулируйте основной закон теплопроводности.
23. Дайте характеристику дифференциального уравнения теплопроводности и условий однозначности.
24. Как распределяется температура по толщине плоской и цилиндрической стенок?
25. Укажите основные способы интенсификации процессов теплопередачи.
26. В чем состоит физический смысл коэффициента теплопередачи?
27. Сформулируйте закон конвективной теплоотдачи.
28. Укажите факторы, влияющие на величину коэффициента теплоотдачи.
29. Сформулируйте физический смысл критериев Re , Nu , Gr , Pr , Pe .
30. Что такое определяющий размер, определяющая температура?
31. Как влияет режим течения жидкости на теплоотдачу при вынужденном движении в каналах и при внешнем обтекании тел?
32. Опишите особенности теплообмена при кипении и конденсации жидкости.
33. Как преобразуется лучистая энергия, падающая на поверхность твердого тела?
34. Сформулируйте закон излучения Стефана-Больцмана.
35. Дайте определение степени черноты тела.
36. Для чего применяется экранирование излучающих поверхностей?
37. Опишите особенности излучения газов.
38. Как рассчитывается сложный теплообмен?
39. Назовите типы теплообменных аппаратов.
40. Опишите основные расчетные уравнения рекуперативных теплообменных аппаратов.
41. Проведите сравнение прямоточных и противоточных аппаратов.
42. Что такое среднеарифметический и среднелогарифмический температурные напоры?
43. Что такое вязкость жидкости?
44. Какой формулой определяется сила давления жидкости на стенку?
45. Чем отличается ламинарное течение от турбулентного?
46. Что такое кавитация?
47. Как предохранить трубопроводов от гидравлического удара?
48. Что такое число Маха?

49. От каких параметров зависит расход газа при истечении из сопла?
50. Где применяется сопло Лаваля?
51. Что такое скачок уплотнения?
52. Что такое температура торможения?
53. Как устроены циклонные аппараты для очистки газа?
54. Что такое пограничный слой?
55. Что такое лопаточная решетка?
56. Какие способы распыливания жидкостей Вам известны?
57. Назовите виды турбулентных струй.
58. Как получают жидкие топлива из природной нефти?
59. Что характеризуют октановое и цетановое числа?
60. Что такое фракционный состав жидкого топлива?
61. Чем определяется испаряемость жидких топлив?
62. Назовите виды и показатели качества нефтяного мазута.
63. Назовите виды и области применения искусственных топлив.
64. Как рассчитывается теоретическое количество воздуха, необходимое для сжигания одного килограмма топлива?
65. Что такое полное и неполное сгорание топлива?
66. Что такое гомогенное и гетерогенное горение?
67. В чем состоит сущность теории цепной реакции?
68. Опишите основные стадии воспламенения и распространения пламени.
69. Что такое турбулентное и детонационное распространение пламени?
70. Назовите способы приготовления горючей смеси в ДВС с искровым зажиганием.
71. Каковы назначение, виды и характеристики распыливания жидкого топлива?
72. От чего зависит скорость испарения капли топлива?
73. Каковы особенности сжигания мазута в котельных топках?
74. В чем состоят особенности процесса горения твердого топлива?
75. Назовите методы организации процесса сжигания твердого топлива

Содержание практического раздела Тематика лабораторных занятий.

Расчеты по уравнению состояния. Газовые смеси. Студенты осваивают методику расчета термических параметров идеального газа и смесей идеального газа.

2. Расчеты по 1-му и 2-му законам термодинамики. Студенты выводят формулы для расчета работы изменения объема и внешней работы для заданного процесса; рассчитывают работу, теплоту процессов; рассчитывают термический КПД цикла Карно, цикла газотурбинного двигателя; определяют увеличение энтропии и потерю эксергии необратимых процессов; рассчитывают средние термодинамические температуры подвода и отвода тепла в произвольном цикле, рассчитывают эксергию тепла и эксергию потока рабочего тела.

3. Теплоемкость. Калорические параметры. Студенты знакомятся с таблицами термодинамических свойств газов. Рассчитывают теплоту процессов с учетом зависимости теплоемкости от температуры, принимая теплоемкость постоянной, согласно молекулярно-кинетической теории газов. Сравнивают полученные результаты, делают выводы. Рассчитывают изменение энтальпии, внутренней энергии, энтропии процессов, используя табличные значения u , h , s° и при постоянной теплоемкости, принятой на основе молекулярно-кинетической теории газов. Сравнивают полученные результаты, делают выводы.

4. Процессы газов. Студенты рассчитывают цикл, состоящий из изохорного, изобарного, изотермического процессов. Определяют параметры p , v , T в узловых точках цикла, теплоту и работу отдельных процессов, термический КПД цикла. Рассчитывают адиабатный, политропный процессы. Приводят изображение процессов в p - v и T - s диаграммах.

5.Теплопередача. Студенты рассчитывают передачу тепла через плоские и цилиндрические стенки при различных граничных условиях. На основе критериальных уравнений проводят расчет процессов вынужденной и свободной конвекции. Знакомятся с расчетом теплообменных аппаратов.

Содержание практических занятий

1.Экспериментальное определение коэффициентов теплопроводности стационарными методами.

2. Исследование зависимости коэффициента теплоотдачи при свободном движении воздуха от формы, размеров и ориентации поверхности в пространстве.

Контрольные задания

Контрольная работа №1

1. Определить удельную теплоемкость меди, если при остывании 3 кг меди на 2 К выделилось 2340 Дж теплоты.

2. Имеются два свинцовых шарика. Во сколько раз масса первого шарика больше массы второго, если для нагревания первого шарика на 1.5К затрачено в 3 раза больше количества теплоты, чем для нагревания второго на 1 К?

3. Какое количество теплоты выделяется при остывании 0,2 кг воды на 2 К ? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг К)?

3. Какое количество теплоты выделяется при остывании 0,1 кг воды от 26°С до 6°С? Удельная теплоемкость воды 4200 Дж/(кг К)?

5. Одноатомный идеальный газ, находящийся под давлением 300 кПа, изобарно расширился от 2 м³ до 7 м³. Определить работу, совершенную газом.

Контрольная работа №2

1. На сколько градусов следует нагреть идеальный одноатомный газ, взятый в количестве 3 моля, чтобы изменение внутренней энергии составило 348,6 Дж?

2. .Какое количество тепла потребуется для нагревания 2,5 г воды от 273 К до точки кипения при нормальном атмосферном давлении (10⁵Па)? Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кгК).

3. Сколько воды можно нагреть от 288К до кипения, сообщив ей 5000 Дж теплоты. Удельная теплоемкость воды равна 4200 Дж/(кг К).

4. Внутренняя энергия идеального газа при адиабатном процессе увеличилась на 180 Дж. Какая работа совершена в этом процессе?

5. Чему равна энергия теплового движения молекул одноатомного газа, заключённого в сосуд объёмом 2 л и находящегося под давлением в 1,5·10⁵ Н/м²?

Контрольная работа №3

1. Во сколько раз теплоемкость куска железа больше теплоемкости куска стали, если для нагревания куска железа на 2 К требуется в 2 раза больше количество теплоты, чем для нагревания куска стали на 3 К?

2. Во сколько раз большее количество теплоты выделяется при кристаллизации 3 кг воды, чем при кристаллизации 2 кг меди, если удельная теплота плавления льда в 2 раза выше удельной теплоты плавления меди?

3. Какое количество теплоты нужно затратить, чтобы 8 кг льда при температуре 0°С расплавить? Удельная теплота плавления льда 3,35 ·10⁵ Дж/кг.

4. Какое количество теплоты выделится в процессе кристаллизации 2 кг воды, взятой при температуре 0°С. Удельная теплота плавления льда 3,35 ·10⁵ Дж/кг.

5.1кг одноатомного газа находится под давлением в 810⁴ Н/м и имеет плотность 4 кг/м³. Найти энергию теплового движения молекул газа при этих условиях.

Контрольная работа №4

1. Какую работу совершил идеальный газ в ходе циклического процесса в тепловой машине, если из окружающей среды к газу поступило 47 Дж теплоты? Коэффициент полезного действия равен 25 %.

2. Найти количество теплоты, необходимое для изохорического нагрева моля идеального одноатомного газа на 60 К.

3. Для нагрева на 9 К к телу подвели определенное количество теплоты. На сколько градусов возрастает температура тела с массой втрое большей, а удельной теплоемкостью втрое меньшей, если ему сообщить это же количество теплоты?

4. Температура нагревателя тепловой машины, работающей по циклу Карно, 207 °С, а температура холодильника 117 °С. Какова должна быть температура нагревателя (при неизменной температуре холодильника), чтобы КПД машины увеличился в 3 раза?

5. Масса кислорода 100 г. При постоянном давлении он был нагрет на 30 °С. Определить работу расширения газа.

Контрольная работа №5

1. Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины равен 0,2. Какое количество теплоты получает за цикл холодильник, если при этом машина совершает 100 Дж работы?

2. Газ расширяется изобарически. Во сколько раз работа, совершаемая газом при увеличении объема от 0,5 л до 1,5 л больше работы газа при увеличении объема от 1,5 л до 1,7 л?

3. Какую работу совершает газ, расширяясь изобарически при давлении $2 \cdot 10^5$ Па от объема 1,6 л до объема 2,5 л?

4. Температура нагревателя идеальной тепловой машины 500 К. Температура холодильника 400 К. Определить КПД цикла Карно и полезную мощность машины, если нагреватель передает ей 1,67 кДж тепла в секунду.

5. Определить работу расширения 1 кмоль азота, если ему передано 1000 Дж тепла, и он расширяется при постоянном давлении

Контрольная работа №6

1. Коэффициент полезного действия тепловой машины равен 15%. Какое количество теплоты передано от нагревателя рабочему веществу за время, в течение которого машиной совершена полезная работа 150 Дж?

2. Идеальный газ занимает объем 2 л при давлении 100 кПа. Определить работу, совершаемую этим газом при изобарическом увеличении объема в 2 раза.

3. Определить работу машины за один цикл, если она в течение цикла получает от нагревателя 500 кал тепла. Температура нагревателя 400 °К, температура холодильника 300 °К. I кал = 4,19 Дж.

4. Газ, занимавший объем 20 л при нормальных условиях, был изобарически нагрет до 80 °С. Определить работу расширения газа.

5. В цилиндре заключено 1,6 кг кислорода при температуре 17 °С и давлении $4 \cdot 10^5$ Па. До какой температуры нужно изобарно нагреть кислород, чтобы работа по расширению была равна $4 \cdot 10^4$ Дж?

Тесты для рубежного контроля по дисциплине «Теплотехника»

Регламент проведения, методические и технические условия проведения, критерии оценивания и достижения результатов тестирования

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теплотехника» завершает изучение курса и проходит в виде зачета. При сессионном промежуточном мониторинге акцент делается на подведении итогов работы студента в семестре. Зачет служит формой проверки успешного усвоения учебного материала практических занятий.

За зачет выставляется оценка качественной типа («зачтено» / «не зачтено»). Если студент по результатам текущего контроля набирает 60 и более баллов, зачет выставляется автоматически. Если студент не набрал нужного количества баллов, отрабатывает и сдает недочеты. Текущий контроль проводится в два этапа. Зачеты по практическим и лаборатор-

ным работам принимаются по мере их выполнения на практических занятиях. После завершения каждого модуля проводится тестирование, направленное на проверку владения терминологическим аппаратом, знаний.

1. Термодинамическая система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой, называется:

- 1) открытой; 2) закрытой; 3) изолированной; 4) адиабатной.

2. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой веществом, называется:

- 1) закрытой; 2) замкнутой; 3) теплоизолированной; 4) изолированной.

3. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой ни энергией, ни веществом, называется:

- 1) адиабатной; 2) закрытой; 3) замкнутой; 4) теплоизолированной.

4. Термодинамический процесс, протекающий как в прямом, так и в обратном направлении называется:

- 1) равновесным; 2) обратимым; 3) неравновесным; 4) необратимым.

5. Термодинамический процесс, в котором рабочее тело, пройдя ряд состояний, возвращается в начальное состояние, называется:

- 1) необратимым; 2) равновесным; 3) обратимым; 4) неравновесным.

6. Теплоёмкость, определенная при постоянном давлении называется:

- 1) изохорной; 2) изобарной; 3) истинной; 4) средней.

7. По обратному циклу Карно работают:

- 1) тепловые двигатели; 2) паровые турбины;
3) двигатели внутреннего сгорания; 4) холодильные установки.

8. По прямому циклу Карно работают:

- 1) тепловые двигатели; 2) тепловые насосы;
3) паровые турбины; 4) холодильные установки.

9. Процесс получения водяного пара за счет молекул, вылетающих с поверхности воды, называется:

- 1) кипением; 2) испарением; 3) конденсацией; 4) дистилляцией.

10. Смесь жидкости и водяного пара называется:

- 1) сухим насыщенным паром; 2) перегретым паром;
3) влажным ненасыщенным паром; 4) влажным насыщенным паром.

11. Массовая доля водяного пара в смеси характеризуется:

- 1) энтальпией; 2) удельным объемом пара в смеси;
3) паросодержанием; 4) влагосодержанием.

12. В момент полного испарения жидкости пар называется:

- 1) влажный ненасыщенный пар; 2) сухой насыщенный пар;
3) перегретый пар; 4) сухой насыщенный пар.

13. При нагревании сухого насыщенного пара он превращается в:

- 1) влажный насыщенный пар; 2) сухой насыщенный пар;
3) жидкость; 4) перегретый пар.

14. Температура, при которой перегретый пар превращается в сухой насыщенный пар, называется:

- 1) температурой испарения; 2) температурой конденсации;
3) температурой точки росы; 4) температурой атмосферного воздуха.

15. Процесс передачи тепла от одних материальных тел к другим в общем случае называется:

- 1) тепловым излучением; 2) теплоотдачей;
3) теплопроводностью; 4) теплопередачей.

16. Если температура во всех точках пространства не изменяется с течением времени, то температурное поле называется:

- 1) однородное; 2) равновесное; 3) стационарное; 4) объемное.

17. В металлах передача теплоты осуществляется за счет:

- 1) колебаний молекулярной решетки;
2) колебаний молекул в межмолекулярном пространстве;
3) свободных электронов; 4) свободных атомов.

18. В жидкостях передача теплоты осуществляется за счет:

- 1) колебаний молекулярной решетки;
2) колебаний молекул в межмолекулярном пространстве;
3) столкновение молекул;
4) соприкосновения свободных молекул.

19. Теплопроводностью называют процесс:

- 1) передачи теплоты в газовых средах;
2) передачи теплоты в стационарных температурных полях;
3) молекулярного переноса теплоты в сплошной среде, обусловленный наличием градиента температуры;
4) переноса теплоты в вакууме.

20. Конвективным теплообменом называют процесс переноса теплоты:

- 1) обусловленный наличием градиента температуры;
2) в стационарных полях;
3) в вакууме;
4) осуществляемый подвижными объемами (макроскопическими элементами среды).

21. В вакууме процесс переноса теплоты осуществляется:

- 1) теплопроводностью; 2) конвекцией; 3) тепловым излучением; 4) теплопередачей.

22. Горение, которое происходит при отдельной подаче топлива и окислителя называется:

- 1) диффузионными; 2) смешанным; 3) отдельным; 4) кинетическим.

23. Количество теплоты, выделяющиеся при полном сгорании 1 кг твердого или жидкого топлива или 1 м³ газообразного топлива, при нормальных условиях называется:

- 1) нижней удельной теплотой сгорания;
2) верхней удельной теплотой сгорания;
3) теплотой выделения;
4) удельной теплотой сгорания.

24. Скоростью горения называется:

- 1) время сгорания 1 кг топлива; 2) масса сгоревшего топлива за 1 час;
3) скорость распространения пламени в определенном направлении;
4) часовой расход топлива.

25. Коксом называется:

- 1) топливо после испарения влаги; 2) топливо после сгорания летучих веществ;
3) остаток после полного сгорания топлива; 4) сухая часть топлива.

26. В котельных установках деаэрация воды делается:

- 1) для умягчения воды; 2) для удаления растворенных газов;
3) для очистки воды от механических примесей; 4) для подогрева воды.

27. Значения удельной отопительной характеристики здания $q_{от}$ зависят от:

- 1) климатических условий; 2) объема помещений здания;
3) ориентации на стороны; 4) материала здания.

28. Конвекцией называют вид теплопередачи, при котором энергия...

- 1) Передается от нагретого тела с помощью лучей.
2) От нагретого конца тела передается к холодному, но само вещество при этом не перемещается.

- 3) Переносится самими частицами вещества.
29. Вид теплопередачи, при котором энергия от нагретого тела передается холодному с помощью лучей, называется...
- 1) Излучением 2) Конвекцией 3) Теплопроводностью
30. Каков способ теплопередачи водяного отопления?
- 1) Излучение 2) Теплопроводность 3) Конвекция
- 31. Теплопроводностью называют вид теплопередачи, при котором энергия...**
- 1) Переносится самими частицами вещества.
- 2) Передается от нагретого конца тела холодному, но само вещество при этом не перемещается.
- 3) Передается с помощью лучей.
- 32. Какой способ теплопередачи осуществляется при хранении продуктов в погребе?**
- 1) Конвекция 2) Излучение 3) Теплопроводность.
- 33. Вид теплопередачи, при котором энергия передается от нагретого конца тела холодному, но само вещество при этом не перемещается, называют...**
- 1) Излучением 2) Теплопроводностью 3) Конвекцией
- 34. Какой способ теплопередачи участвует в нагревании воды солнечными лучами в открытых водоемах?**
- 1) Теплопроводность 2) Конвекция 3) Излучение
- 35. Что такое количество теплоты?**
- 1) Количество внутренней энергии, которое необходимо для нагревания вещества на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 2) Часть внутренней энергии, которую тело получает или теряет при теплопередаче.
- 3) Количество внутренней энергии, необходимое для нагревания вещества массой 1 кг на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 4) Часть внутренней энергии, которую получает тело при совершении над ним работы.
- 36. Количество теплоты, затраченное на нагревание тела, зависит от...**
- 1) Массы, объема и рода вещества.
- 2) Изменения его температуры, плотности и рода вещества.
- 3) Массы тела, его плотности и изменения температуры.
- 4) Рода вещества, его массы и изменения температуры.
- 37. Что называют удельной теплоемкостью?**
- 1) Количество теплоты, необходимое для нагревания вещества массой 1 кг на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 2) Количество внутренней энергии, которую получает тело при совершении работы.
- 3) Количество теплоты, которое необходимо для нагревания вещества на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 4) Количество внутренней энергии, которое отдает или получает тело при теплопередаче.
- 38. Количеством теплоты называют ту часть внутренней энергии, которую...**
- 1) Имеет тело. 2) Получает тело при совершении над ним работы.
- 3) Тело получает от другого тела при теплопередаче.
- 4) Тело отдает другому телу при теплопередаче.
- 5) Тело получает или теряет при теплопередаче.
- 39. Количество теплоты, выделенное при охлаждении тела, зависит от...**
- 1) Массы тела, его плотности и изменения температуры.
- 2) Массы, объема и рода вещества.
- 3) Рода вещества, его массы и изменения температуры.
- 4) Изменения его температуры, плотности и рода вещества.
- 40. Удельной теплоемкостью называют...**
- 1) Количество теплоты, которое необходимо для нагревания вещества на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 2) Количество внутренней энергии, которую получает тело при совершении работы.
- 3) Количество внутренней энергии, которую тело получает или отдает при теплопередаче.
- 4) Количество теплоты, необходимое для нагревания вещества массой 1 кг на $1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Тесты для проверки знаний

1 ВАРИАНТ

1. Термодинамическая система, не обменивающаяся теплотой с окружающей средой, называется:

- 1) открытой; 2) закрытой; 3) изолированной; 4) адиабатной.

2. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой ни энергией, ни веществом, называется:

- 1) адиабатной; 2) закрытой; 3) замкнутой; 4) теплоизолированной.

3. Термодинамический процесс, в котором рабочее тело, пройдя ряд состояний, возвращается в начальное состояние, называется:

- 1) необратимым; 2) равновесным; 3) обратимым; 4) неравновесным.

4. По обратному циклу Карно работают:

- 1) тепловые двигатели; 2) паровые турбины;
3) двигатели внутреннего сгорания; 4) холодильные установки.

5. Процесс получения водяного пара за счет молекул, вылетающих с поверхности воды, называется:

- 1) кипением; 2) испарением; 3) конденсацией; 4) дистилляцией.

6. Массовая доля водяного пара в смеси характеризуется:

- 1) энтальпией; 2) удельным объемом пара в смеси;
3) паросодержанием; 4) влагосодержанием.

7. При нагревании сухого насыщенного пара он превращается в:

- 1) влажный насыщенный пар; 2) сухой насыщенный пар;
3) жидкость; 4) перегретый пар.

8. Процесс передачи тепла от одних материальных тел к другим в общем случае называется:

- 1) тепловым излучением; 2) теплоотдачей;
3) теплопроводностью; 4) теплопередачей.

9. В металлах передача теплоты осуществляется за счет:

- 1) колебаний молекулярной решетки;
2) колебаний молекул в межмолекулярном пространстве;
3) свободных электронов; 4) свободных атомов.

10. Теплопроводностью называют процесс:

- 1) передачи теплоты в газовых средах;
2) передачи теплоты в стационарных температурных полях;
3) молекулярного переноса теплоты в сплошной среде, обусловленный наличием градиента температуры;
4) переноса теплоты в вакууме.

11. В вакууме процесс переноса теплоты осуществляется:

- 1) теплопроводностью; 2) конвекцией; 3) тепловым излучением; 4) теплопередачей.

12. Количество теплоты, выделяющиеся при полном сгорании 1 кг твёрдого или жидкого топлива или 1 м³ газообразного топлива, при нормальных условиях называется:

- 1) низшей удельной теплотой сгорания; 2) высшей удельной теплотой сгорания;
3) теплотой выделения; 4) удельной теплотой сгорания.

13. Коксом называется:

- 1) топливо после испарения влаги; 2) топливо после сгорания летучих веществ;
3) остаток после полного сгорания топлива; 4) сухая часть топлива.

14. Значения удельной отопительной характеристики здания $q_{от}$ зависят от:

- 1) климатических условий; 2) объема помещений здания;
3) ориентации на стороны; 4) материала здания.

15. Вид теплопередачи, при котором энергия от нагретого тела передается холодному с помощью лучей, называется...

- 1) Излучением 2) Конвекцией 3) Теплопроводностью

16. Теплопроводностью называют вид теплопередачи, при котором энергия...

- 1) Переносится самими частицами вещества.
2) Передается от нагретого конца тела холодному, но само вещество при этом не перемещается.
3) Передается с помощью лучей.

17. Вид теплопередачи, при котором энергия передается от нагретого конца тела холодному, но само вещество при этом не перемещается, называют...

- 1) Излучением 2) Теплопроводностью 3) Конвекцией

18. Что такое количество теплоты?

- 1) Количество внутренней энергии, которое необходимо для нагревания вещества на 1°C .
2) Часть внутренней энергии, которую тело получает или теряет при теплопередаче.
3) Количество внутренней энергии, необходимое для нагревания вещества массой 1 кг на 1°C .
4) Часть внутренней энергии, которую получает тело при совершении над ним работы.

19. Что называют удельной теплоемкостью?

- 1) Количество теплоты, необходимое для нагревания вещества массой 1 кг на 1°C .
2) Количество внутренней энергии, которую получает тело при совершении работы.
3) Количество теплоты, которое необходимо для нагревания вещества на 1°C .
4) Количество внутренней энергии, которое отдает или получает тело при теплопередаче.

20. Количество теплоты, выделенное при охлаждении тела, зависит от...

- 1) Массы тела, его плотности и изменения температуры.
2) Массы, объема и рода вещества.
3) Рода вещества, его массы и изменения температуры.
4) Изменения его температуры, плотности и рода вещества.

21. Механическая смесь сухого воздуха и водяного пара называется:

- 1) атмосферным воздухом; 2) сухим атмосферным воздухом;
3) влажным атмосферным воздухом; 4) влажным насыщенным воздухом.

22. Давление, при котором наступает конденсация пара, называется:

- 1) парциальным давлением водяного пара; 2) давлением насыщения водяного пара;
3) давлением конденсации водяного пара; 4) давлением атмосферного воздуха.

23. В газах передача теплоты осуществляется за счет:

- 1) колебаний молекул в межмолекулярном пространстве; 2) свободных электронов;
3) столкновения молекул; 4) обмена кинетической энергией между частицами.

24. Удельная теплота сгорания топлива бывает:

- 1) средней; 2) высшей; 3) технической; 4) низкой.

25. Горение топлива называется гомогенным:

- 1) при сжигании измельченного твердого топлива;
2) при сгорании жидкого топлива;
3) при сжигании газообразного топлива;
4) когда сгораемое топливо и окислитель находятся в одной фазе.

26. Гетерогенное горение топлива имеет место:

- 1) при сгорании газа; 2) при сгорании жидкого топлива;
3) при сгорании каменного угля; 4) при сгорании дров.

2 ВАРИАНТ

1. Термодинамическая система, не обменивающаяся с окружающей средой веществом, называется:

- 1) закрытой; 2) замкнутой; 3) теплоизолированной; 4) изолированной.

- 2. Термодинамический процесс, протекающий как в прямом, так и в обратном направлении называется:**
- 1) равновесным;
 - 2) обратимым;
 - 3) неравновесным;
 - 4) необратимым.
- 3. Теплоёмкость, определенная при постоянном давлении называется:**
- 1) изохорной;
 - 2) изобарной;
 - 3) истинной;
 - 4) средней.
- 4. По прямому циклу Карно работают:**
- 1) тепловые двигатели;
 - 2) тепловые насосы;
 - 3) паровые турбины;
 - 4) холодильные установки.
- 5. Смесь жидкости и водяного пара называется:**
- 1) сухим насыщенным паром;
 - 2) перегретым паром;
 - 3) влажным ненасыщенным паром;
 - 4) влажным насыщенным паром.
- 6. В момент полного испарения жидкости пар называется:**
- 1) влажный ненасыщенный пар;
 - 2) сухой насыщенный пар;
 - 3) перегретый пар;
 - 4) сухой насыщенный пар.
- 7. Температура, при которой перегретый пар превращается в сухой насыщенный пар, называется:**
- 1) температурой испарения;
 - 2) температурой конденсации;
 - 3) температурой точки росы;
 - 4) температурой атмосферного воздуха.
- 8. Если температура во всех точках пространства не изменяется с течением времени, то температурное поле называется:**
- 1) однородное;
 - 2) равновесное;
 - 3) стационарное;
 - 4) объемное.
- 9. В жидкостях передача теплоты осуществляется за счет:**
- 1) колебаний молекулярной решетки;
 - 2) колебаний молекул в межмолекулярном пространстве;
 - 3) столкновения молекул;
 - 4) соприкосновения свободных молекул.
- 10. Конвективным теплообменом называют процесс переноса теплоты:**
- 1) обусловленный наличием градиента температуры;
 - 2) в стационарных полях;
 - 3) в вакууме;
 - 4) осуществляемый подвижными объемами (макроскопическими элементами среды).
- 11. Горение, которое происходит при раздельной подаче топлива и окислителя называется:**
- 1) диффузионными;
 - 2) смешанным;
 - 3) раздельным;
 - 4) кинетическим.
- 12. Скоростью горения называется:**
- 1) время сгорания 1 кг топлива;
 - 2) масса сгоревшего топлива за 1 час;
 - 3) скорость распространения пламени в определенном направлении;
 - 4) часовой расход топлива.
- 13. В котельных установках деаэрация воды делается:**
- 1) для умягчения воды;
 - 2) для удаления растворенных газов;
 - 3) для очистки воды от механических примесей;
 - 4) для подогрева воды.
- 14. Конвекцией называют вид теплопередачи, при котором энергия...**
- 1) Передается от нагретого тела с помощью лучей.
 - 2) От нагретого конца тела передается к холодному, но само вещество при этом не перемещается.
 - 3) Переносится самими частицами вещества.
- 15. Каков способ теплопередачи водяного отопления?**
- 1) Излучение
 - 2) Теплопроводность
 - 3) Конвекция
- 16. Какой способ теплопередачи осуществляется при хранении продуктов в погребе?**
- 1) Конвекция
 - 2) Излучение
 - 3) Теплопроводность.

17. Какой способ теплопередачи участвует в нагревании воды солнечными лучами в открытых водоемах?

- 1) Теплопроводность 2) Конвекция 3) Излучение

18. Количество теплоты, затраченное на нагревание тела, зависит от...

- 1) Массы, объема и рода вещества.
2) Изменения его температуры, плотности и рода вещества.
3) Массы тела, его плотности и изменения температуры.
4) Рода вещества, его массы и изменения температуры.

19. Количеством теплоты называют ту часть внутренней энергии, которую...

- 1) Имеет тело. 2) Получает тело при совершении над ним работы.
3) Тело получает от другого тела при теплопередаче.
4) Тело отдает другому телу при теплопередаче.
5) Тело получает или теряет при теплопередаче.

20. Удельной теплоемкостью называют...

- 1) Количество теплоты, которое необходимо для нагревания вещества на 1°C .
2) Количество внутренней энергии, которую получает тело при совершении работы.
3) Количество внутренней энергии, которую тело получает или отдаёт при теплопередаче.
4) Количество теплоты, необходимое для нагревания вещества массой 1 кг на 1°C .

21. Если атмосферный воздух содержит перегретый водяной пар, то он называется:

- 1) перенасыщенным атмосферным воздухом; 2) насыщенным атмосферным воздухом;
3) влажным атмосферным воздухом; 4) ненасыщенным влажным атмосферным воздухом.

22. Относительная влажность воздуха выражается:

- 1) граммы влаги/кг сухого воздуха; 2) доли единицы;
3) кг влаги/кг сухого воздуха; 4) проценты.

23. Устройство, предназначенное для передачи теплоты от одного теплоносителя к другому называется:

- 1) теплогенератором; 2) теплообменным аппаратом;
3) котельным агрегатом; 4) нагревательным прибором.

24. Горение топлива называется гомогенным:

- 1) при сжигании измельченного твердого топлива;
2) при сгорании жидкого топлива;
3) при сжигании газообразного топлива;
4) когда сгораемое топливо и окислитель находятся в одной фазе.

25. Гетерогенное горение топлива имеет место:

- 1) при сгорании газа; 2) при сгорании жидкого топлива;
3) при сгорании каменного угля; 4) при сгорании дров.

26. Давление, при котором наступает конденсация пара, называется:

- 1) парциальным давлением водяного пара; 2) давлением насыщения водяного пара;
3) давлением конденсации водяного пара; 4) давлением атмосферного воздуха.

Критерии оценки теста:

- 2 балла (неудовлетворительно) выставляется студенту, если студент решил правильно менее 10 % заданий;
- 3 балла (удовлетворительно) выставляется студенту, если студент решил правильно от 11 до 40 % заданий;
- 4 балла (хорошо) выставляется студенту, если студент решил правильно от 41 до 70 % заданий;
- 5 баллов (отлично) выставляется студенту, если студент решил правильно от 71 до 100 % заданий

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Теплотехника : учебник / ред. А. М. Архаров, В. Н. Афанасьев .— 3-е изд., перераб. и доп .— М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011 .— 792 с .— ISBN 978-5-7038-3370-4 ((в пер.))
2. Теплотехника: Учеб. Для вузов/ В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Г.М. Камфер и др; Под ред. В.Н. Луканина. – 3-е изд., Испр. – М.: Высш. Шк., 2002.-671 с.: ил.
3. Теплотехника: учебник для вузов / под общ. Ред. А.М. Архарова, В.Н. Афанасьева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – 792 с. : ил.
4. Круглов, Г. А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова .— 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2012 .— 208 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1017-0 .— <URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3900>.

Дополнительная литература

5. Дзюрер , В. Я. Теплотехника и тепловая работа печей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Я. Дзюрер .— 2-е изд., испр. и доп. — СПб. : Лань, 2016 .— 384 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1949-4 .— <URL:https://e.lanbook.com/book/71710#book_name>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6. **Наука и техника: электронная библиотека.** Подборка научно-популярных публикаций. <http://www.n-t.org/>
7. **Активная Теплотехника: программное обеспечение для поддержки изучения школьного курса физики.** Сведения о разработках и их предназначении: формирование основных понятий, умений и навыков решения простейших задач по физике и активного использования их в различных ситуациях. Представлено более 6000 вариантов заданий-ситуаций, которые можно использовать на уроке в виде небольших компьютерных фрагментов. <http://www.cacedu.unibel.by/partner/bspu/>
8. **Тесты и задачи по термодинамике.** Задачи по термодинамике для школьного экзамена, тесты по видам теплопередачи, тепловым машинам и внутренней энергии. <http://www.spin.nw.ru/thermo/index.html>
9. **Теплотехника и астрономия: виртуальный методический кабинет.** Виртуальный методический кабинет учителя физики и астрономии. Информационные материалы. Методика преподавания. <http://www.gomulina.orc.ru>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине Теплотехника

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория 156	Лекции	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (26 посадочных мест). -наглядные пособия
Аудитория 156	Лабораторные занятия	Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: столы, стулья (26 посадочных мест). -наглядные пособия

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУНТ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Теплотехника на 5 семестр
(наименование дисциплины)
очная
форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: канд. пед. наук, доцент кафедры ЭТТМиК Туйсина Г.Р.

Практические занятия: канд. пед. наук, доцент кафедры ЭТТМиК Туйсина Г.Р.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических/ семинарских	6
лабораторных	14
ФКР	0,7
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	39,3

Форма(ы) контроля:
зачет 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1.	Общие понятия. Первый закон термодинамики	3	1			2	Основная 1, 2, 3, 4 Дополнительная 1, 2, 3	Тест	- Аудиторская работа (устный опрос); - Письменные работы (лабораторная работа, тест)
2.	Второй закон термодинамики	3	1			2	Основная 2, 3 Дополнительная 1	Тест	Письменные работы (лабораторная работа, тест);
3.	Термодинамические процессы идеальных газов	3	1			2	Основная 1, 2 Дополнительная 3	КР №1	Письменные работы (лабораторная работа, тест)
4.	Реальные газы и пары. Водяной пар.	3	1			2	Основная 1, 2, 3 Дополнительная 1, 2	Тест	Письменные работы (лабораторная работа, тест)
5.	Процессы компрессоров	3	1			2	Основная 1, 2 Дополнительная 3	КР №2	- Письменные работы (лабораторная работа, тест); - Технические средства (тренажер).
6.	Циклы двигателей внутреннего сгорания	3	1			2	Основная 2, 3	Тест	- Аудиторская работа (устный опрос); - Письменные работы (лабораторная работа, тест)
7.	Циклы газотурбинных двигателей и газотурбинных установок	3	1			2	Основная 1, 2, 3, 4 Дополнительная 1, 2, 3	Опрос	Аудиторская работа (устный опрос);
8.	Теплопередача. Основные понятия и определения.	3	1			2	Основная 1, 2, 3, 4 Дополнительная 1-2	КР №3	Письменные работы (лабораторная работа, тест)
9.	Теплопроводность	3	1			2	Основная 1, 2, 3, 4	Тест	- Письменные работы (лабораторная работа, тест); - Технические средства (тренажер).
10.	Конвективный теплооб-	3	1			2	Основная 1, 2, 3, 4	Опрос	Аудиторская работа (устный

	мен						Дополнительная 1, 2, 3		опрос);
11.	Теплообмен излучением	3	1			2	Основная 2, 3 Дополнительная 1	КР №4	• Письменные работы (лабораторная работа, тест)
12.	Сложный теплообмен. Теплообменные аппараты.	3	1			2	Основная 1, 2 Дополнительная 3	Опрос	• Аудиторская работа (устный опрос)
13.	Расчеты по уравнению состояния. Газовые смеси.	3				3,3	Основная 1, 2, 3 Дополнительная 1, 2	Тест	• Письменные работы (лабораторная работа, тест); Технические средства (тренажер).
14.	Расчеты по 1-му и 2-му законам термодинамики	8		2	4	4	Основная 1, 2 Дополнительная 3	КР №5	• Письменные работы (лабораторная работа, тест); Технические средства (тренажер).
15.	Процессы газов	8		2	4	4	Основная 2, 3	Тест	• Письменные работы (лабораторная работа, тест)
16.	Теплопередача	7		2	4	4	Основная 1, 2, 3, 4 Дополнительная 1, 2, 3	КР №6	• Письменные работы (лабораторная работа, тес
	ФКР	0,7				0,7			
	ИТОГО	72	12	6	14	40			

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУНИТ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Теплотехника на 7 семестр
(наименование дисциплины)
Очно-заочная (4 года)
форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: канд. пед. наук, доцент кафедры ЭТТМиК Туйсина Г.Р.

Практические занятия: канд. пед. наук, доцент кафедры ЭТТМиК Туйсина Г.Р.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	10
практических/ семинарских	4
лабораторных	10
ФКР	0,7
контроль	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	47,3

Форма(ы) контроля:

Расчетно-графическая работа, зачет 7 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Все го	ЛК	ПР/ СЕМ	ЛР	СР			
1.	Общие понятия. Первый закон термодинамики	3	1			2	Основная 1, 2, 3, 4 Дополнительная 1, 2, 3	Тест	• Аудиторская работа (устный опрос);
2.	Второй закон термодинамики	3	1			2	Основная 2, 3 Дополнительная 1	Тест	• Письменные работы (тест);
3.	Термодинамические процессы идеальных газов	3	1			2	Основная 1, 2 Дополнительная 3	КР №1	• Письменные работы (тест)
4.	Реальные газы и пары. Водяной пар.	3	1			2	Основная 1, 2, 3 Дополнительная 1, 2	Тест	• Письменные работы (тест)
5.	Процессы компрессоров	3	1			2	Основная 1, 2 Дополнительная 3	КР №2	• Письменные работы (тест)
6.	Циклы двигателей внутреннего сгорания	3	1			2	Основная 2, 3	Тест	• Письменные работы (тест)
7.	Циклы газотурбинных двигателей и газотурбинных установок	3	1			2	Основная 1, 2, 3, 4 Дополнительная 1, 2, 3	Опрос	• Аудиторская работа (устный опрос);
8.	Теплопередача. Основные понятия и определения.	3	1			2	Основная 1, 2, 3, 4 Дополнительная 1-2	КР №3	• Письменные работы (тест)
9.	Теплопроводность	5	1			4	Основная 1, 2, 3, 4	Тест	Технические средства (тренажер).
10.	Конвективный теплообмен	5	1			4	Основная 1, 2, 3, 4	Опрос	• Аудиторская работа (устный опрос);
11.	Теплообмен излучением	4				4	Основная 2, 3	КР №4	• Письменные работы (тест)
12.	Сложный теплообмен. Теплообменные аппараты.	4				4	Основная 1, 2 Дополнительная 3	Опрос	• Аудиторская работа (устный опрос)
13.	Расчеты по уравнению состояния. Газовые смеси.	3,3				3,3	Основная 1, 2, 3 Дополнительная 1, 2	Тест	• Письменные работы (лабораторная работа, тест);
14.	Расчеты по 1-му и 2-му законам термодинамики	8		2	2	4	Основная 1, 2 Дополнительная 3	КР №5	• Письменные работы (лабораторная работа, тест);
15.	Процессы газов	8			4	4	Основная 2, 3	Тест	• Письменные работы (тест)
16.	Теплопередача	10		2	4	4	Основная 1, 2, 3, 4	КР №6	• Письменные работы (тест)
	ФКР	0,7				0,7			
	ИТОГО	72	10	4	10	48			

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУН_{ИТ}
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Теплотехника на 4 семестр
(наименование дисциплины)
заочная (5 лет)
форма обучения

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: канд. пед. наук, доцент кафедры ЭТТМиК Туйсина Г.Р.

Практические занятия: канд. пед. наук, доцент кафедры ЭТТМиК Туйсина Г.Р.

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	4
практических/ семинарских	2
лабораторных	4
ФКР	0,2
контроль	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	57,8
Контроль	4

Форма(ы) контроля:
Зачет 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Все го	ЛК	ПР/ СЕМ	ЛР	СР			
1.	Общие понятия. Первый закон термодинамики	3	1			2	Основная 1, 2, 3, 4 Дополнительная 1, 2, 3	Тест	• Аудиторская работа (устный опрос);
2.	Второй закон термодинамики	5	1			4	Основная 2, 3 Дополнительная 1	Тест	• Письменные работы (тест);
3.	Термодинамические процессы идеальных газов	5	1			4	Основная 1, 2 Дополнительная 3	КР №1	• Письменные работы (тест)
4.	Реальные газы и пары. Водяной пар.	5	1			4	Основная 1, 2, 3 Дополнительная 1, 2	Тест	• Письменные работы (тест)
5.	Процессы компрессоров	4				4	Основная 1, 2 Дополнительная 3	КР №2	• Письменные работы (тест)
6.	Циклы двигателей внутреннего сгорания	4				4	Основная 2, 3	Тест	• Письменные работы (тест)
7.	Циклы газотурбинных двигателей и газотурбинных установок	4				4	Основная 1, 2, 3, 4 Дополнительная 1, 2, 3	Опрос	• Аудиторская работа (устный опрос);
8.	Теплопередача. Основные понятия и определения.	4				4	Основная 1, 2, 3, 4 Дополнительная 1-2	КР №3	• Письменные работы (тест)
9.	Теплопроводность	4				4	Основная 1, 2, 3, 4	Тест	Технические средства (тренажер).
10.	Конвективный теплообмен	4				4	Основная 1, 2, 3, 4	Опрос	• Аудиторская работа (устный опрос);
11.	Теплообмен излучением	4				4	Основная 2, 3	КР №4	• Письменные работы (тест)
12.	Сложный теплообмен. Теплообменные аппараты.	4				4	Основная 1, 2 Дополнительная 3	Опрос	• Аудиторская работа (устный опрос)
13.	Расчеты по уравнению состояния. Газовые смеси.	3,8				3,8	Основная 1, 2, 3 Дополнительная 1, 2	Тест	• Письменные работы (лабораторная работа, тест);
14.	Расчеты по 1-му и 2-му законам термодинамики	6		2		4	Основная 1, 2 Дополнительная 3	КР №5	• Письменные работы (лабораторная работа, тест);
15.	Процессы газов	4				4	Основная 2, 3	Тест	• Письменные работы (тест)
16.	Теплопередача	8			4	4	Основная 1, 2, 3, 4	КР №6	• Письменные работы (тест)
	ФКР	0,2				0,2			
	ИТОГО	72	4	2	4	62			