

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Теплотехника и энергетические машины

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	технологии и сервиса
ОПОП	Направление 35.03.06 Агроинженерия направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2019
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	3 з.е.

Виды контроля по семестрам:
зачет 6

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	6(3.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	36	36	36	36
Итого ауд.	52	52	52	52
КСР	2	2	2	2
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	108	108	108	108

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, Радченко С.А.; преподаватель, Балясова Ю.В.

Рабочая программа дисциплины

Теплотехника и энергетические машины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.03.06
Агроинженерия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017г. №813)

составлена на основании учебного плана:

Направление 35.03.06 Агроинженерия
направленность (профиль) Технические системы в агробизнесе
утвержденного Учёным советом вуза от 30.05.2019 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

технологии и сервиса

Зав. кафедрой Сергеев А.Н.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 30.5.2019 г. № 6

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечить получение студентом знаний, умений и навыков, необходимых для решения типовых задач профессиональной с применением основных законов термодинамики и теплообмена и информационно-коммуникационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
1.	Основное среднее образование или среднее профессиональное образование	
2.	Изучение данной дисциплины базируется на дисциплинах	
3.	Детали машин	
4.	Электротехника и электроника	
5.	Гидравлика	
6.	Теория механизмов и машин	
7.	ИКТ в профессиональной деятельности	
8.	Теоретическая механика	
9.	Математика	
10.	Физика	
11.	Химия	
12.	Электрооборудование и электронные системы сельскохозяйственной техники	
13.	ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
14.	Детали машин	
15.	Электротехника и электроника	
16.	Гидравлика	
17.	Теория механизмов и машин	
18.	Сопротивление материалов	
19.	ИКТ в профессиональной деятельности	
20.	Теоретическая механика	
21.	Математика	
22.	Физика	
23.	Химия	
24.	Электрооборудование и электронные системы сельскохозяйственной техники	
25.	Компьютерное проектирование	
26.	Охрана труда на предприятиях АПК	
27.	ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
1.	Электропривод и электрооборудование	
2.	Диагностирование автомобилей	
3.	Диагностирование сельхозтехники	
4.	эксплуатационная практика (п)	
5.	Автотранспортные и тракторные перевозки	
6.	Энергосбережение в сельском хозяйстве	
7.	Электропривод и электрооборудование	
8.	Диагностирование автомобилей	
9.	Диагностирование сельхозтехники	
10.	эксплуатационная практика (п)	
11.	Автотранспортные и тракторные перевозки	
12.	Энергосбережение в сельском хозяйстве	

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
	теоретические основы действия энергетических машин; законы термодинамики и теплопередачи, основные виды теплотехнического оборудования; источники энергии и топливно-энергетические ресурсы, в том числе возобновляемые; основные способы энерго- и ресурсосбережения, виды теплоизоляционных материалов.
ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии
	теоретические основы действия энергетических машин; законы термодинамики и теплопередачи, основные виды теплотехнического оборудования; источники энергии и топливно-энергетические ресурсы, в том числе возобновляемые; основные способы энерго- и ресурсосбережения, виды теплоизоляционных материалов.
ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии
	находить в сети Интернет информацию о различных видах и модификациях энергетических машин и теплотехнического оборудования, их принципах действия и устройстве, преимуществах и недостатках, правилах эксплуатации; применять современные методы и средства для измерения и улучшения параметров микроклимата в помещении.
ОПК-1.4	Пользуется специальными программами и базами данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве
	находить в сети Интернет информацию о различных видах и модификациях энергетических машин и теплотехнического оборудования, их принципах действия и устройстве, преимуществах и недостатках, правилах эксплуатации; применять современные методы и средства для измерения и улучшения параметров микроклимата в помещении.
ПК-1: Готов к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования	
ПК-1.1	Знает основные системы, механизмы тракторов и автомобилей и режимы работы сельскохозяйственной техники
	теоретические основы действия энергетических машин; законы термодинамики и теплопередачи, основные виды теплотехнического оборудования; источники энергии и топливно-энергетические ресурсы, в том числе возобновляемые; основные способы энерго- и ресурсосбережения, виды теплоизоляционных материалов.
ПК-1.2	Производит расчеты и определяет потребности организации в количестве технических обслуживаний и ремонтов сельскохозяйственной техники
	находить в сети Интернет информацию о различных видах и модификациях энергетических машин и теплотехнического оборудования, их принципах действия и устройстве, преимуществах и недостатках, правилах эксплуатации; применять современные методы и средства для измерения и улучшения параметров микроклимата в помещении.
ПК-1.3	Владеет навыками расчёта годового числа технических обслуживаний и ремонтов сельскохозяйственной техники в организации
	навыками подбора в сети Интернет достоверной информации об основных видах и принципах действия энергетических машин и теплотехнического оборудования; навыками определения основных технико-экономических показателей изучаемого теплотехнического оборудования.
ПК-1.4	Оформляет нормативную и техническую документацию по эксплуатации сельскохозяйственной техники
	навыками подбора в сети Интернет достоверной информации об основных видах и принципах действия энергетических машин и теплотехнического оборудования; навыками определения основных технико-экономических показателей изучаемого теплотехнического оборудования.
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	теоретические основы действия энергетических машин;
3.2	законы термодинамики и теплопередачи, основные виды теплотехнического оборудования;
3.3	источники энергии и топливно-энергетические ресурсы, в том числе возобновляемые;
3.4	основные способы энерго- и ресурсосбережения, виды теплоизоляционных материалов.
	Уметь:

У.1	находить в сети Интернет информацию о различных видах и модификациях энергетических машин и теплотехнического оборудования, их принципах действия и устройстве, преимуществах и недостатках, правилах эксплуатации;
У.2	применять современные методы и средства для измерения и улучшения параметров микроклимата в помещении.
Владеть:	
В.1	навыками подбора в сети Интернет достоверной информации об основных видах и принципах действия энергетических машин и теплотехнического оборудования;
В.2	навыками определения основных технико-экономических показателей изучаемого теплотехнического оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание
	Раздел 1. Техническая термодинамика				
1.1	Лекция № 1. Предмет теплотехники. Основные понятия и определения /Лек/	6	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Предмет теплотехники. Связь с другими отраслями знаний. Важность знаний, умений и навыков, получаемых при изучении дисциплины, для лучшего планирования и обеспечения успеха трудоустройства, карьеры и жизни при рыночной экономике. Роль правильного выбора и применения теплотехнического оборудования для предотвращения риска, проблем и напрасных затрат. Причины аварий систем теплоснабжения и отопления и ущерб от них. Термодинамическая система и ее взаимодействие с окружающей средой. Термодинамические процессы. Основные параметры состояния рабочего тела: давление, удельный объем, температура. Энергия рабочего тела. Теплоемкость газов. Идеальные газы. Равновесные и обратимые процессы. Процессы изменения состояния идеальных газов: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный.
1.2	Лекция № 2. Термодинамические процессы и циклы. Законы термодинамики. Реальные газы и пары. Водяной пар. /Лек/	6	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Графическое изображение термодинамических процессов. Работа изменения объема газа. Внутренняя энергия, энтальпия и энтропия газа как функции состояния рабочего тела. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Реальные газы и пары. Водяной пар. Фазовые переходы. I-S диаграмма водяного пара.
1.3	Лекция № 3. Термодинамический анализ энергетических устройств. Термодинамические циклы /Лек/	6	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Термодинамический анализ энергетических устройств. Термодинамические циклы. Термический коэффициент полезного действия, его возможные величины и пути его повышения. Цикл Карно. Цикл Карно с фазовыми переходами. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания и происходящие при этом процессы. Идеальные циклы газовых турбин. Цикл Ренкина. Регенеративный и теплофикационный циклы паросиловой установки. Идеальные циклы холодильных установок.

1.4	Лабораторная работа № 1 «Изучение методов и приборов для измерения температуры и давления» /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Запомнить описанные температурные шкалы, единицы измерения температуры и давления и взаимосвязь между ними. Измерить температуру воздуха в помещении. Измерить атмосферное давление воздуха в помещении. Научиться измерять давление U-образным мановакуумметром. Научиться правильно измерять давление манометрами. Научиться выбирать и применять приборы для измерения температуры и давления. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.
1.5	Лабораторная работа № 2 «I-S диаграмма водяного пара» /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Ознакомиться с I-S-диаграммой водяного пара и найти на ней верхнюю пограничную кривую ($x=1$), области влажного и перегретого пара, линии степени сухости ($x=\text{const}$), изобары ($p = \text{const}$), изотермы ($t = \text{const}$), изохоры ($v = \text{const}$). Решить три приведенные задачи с построением графиков. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.
1.6	Техническая термодинамика /Ср/	6	12	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Предмет теплотехники. Связь с другими отраслями знаний. Важность знаний, умений и навыков, получаемых при изучении дисциплины, для лучшего планирования и обеспечения успеха трудоустройства, карьеры и жизни при рыночной экономике. Роль правильного выбора и применения теплотехнического оборудования для предотвращения риска, проблем и напрасных затрат. Причины аварий систем теплоснабжения и отопления и ущерб от них. Термодинамическая система и ее взаимодействие с окружающей средой. Термодинамические процессы. Основные параметры состояния рабочего тела: давление, удельный объем, температура. Энергия рабочего тела. Теплоемкость газов. Идеальные газы. Равновесные и обратимые процессы. Процессы изменения состояния идеальных газов: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный. Графическое изображение термодинамических процессов. Работа изменения объема газа. Внутренняя энергия, энтальпия и антропия газа как функции состояния рабочего тела. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Реальные газы и пары. Водяной пар. Фазовые переходы. I-S диаграмма водяного пара. Термодинамический анализ энергетических устройств. Термодинамические циклы. Термический коэффициент полезного действия, его возможные величины и пути его повышения. Цикл дКарно. Цикл Карно с фазовыми переходами. Идеальные циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания и происходящие при этом процессы. Идеальные циклы газовых турбин. Цикл Ренкина. Регенеративный и теплофикационный циклы паросиловой установки. Идеальные циклы холодильных установок.

	Раздел 2. Основы теории тепло- и массообмена. Процессы горения				
2.1	Лекция № 4. Теория теплообмена. Теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Теплопередача. Теплообменники /Лек/	6	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Основные понятия и определения. Основные виды теплообмена. Теплопроводность. Температурное поле, градиент температуры и тепловой поток. Дифференциальное уравнение распространения теплоты. Условия однозначности, начальные и граничные условия. Теплопроводность при стационарном тепловом режиме. Теплопроводность плоской стенки. Теплоизоляционные материалы. Классификация теплоизоляционных материалов. Органические и неорганические теплоизоляционные материалы. Где применяются основные теплоизоляционные материалы. Конвективный теплообмен. Виды движения теплоносителя. Конвективная теплоотдача. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости и газов. Лучистый теплообмен: основные понятия. Поглощение, отражение и пропускание лучистой энергии. Теплопередача через плоскую стенку. Способы уменьшения теплопередачи через стенку. Теплопередача в теплообменных аппаратах. Типы теплообменников: рекуперативные (поверхностные), регенеративные, смешительные. Расчет теплообменных аппаратов.
2.2	Лабораторная работа № 3 «Способы передачи теплоты, термические сопротивления, коэффициенты теплопередачи и современные теплоизоляционные материалы» /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Сравнить интенсивность отвода теплоты от источника нагрева с одинаковой более высокой температурой образцами пластмассы, дерева, камня и металла и сравнить их коэффициенты теплопроводности. Экспериментально исследовать процесс передачи теплоты конвекцией и теплопроводностью, используя лабораторную установку для изучения процессов теплообмена. Выбрать многослойную конструкцию наружной стены здания (не менее трех слоев, один из которых несущий, второй – тепловая изоляция, а третий – внутренняя штукатурка) и вычислить для нее термическое сопротивление, коэффициент теплопередачи и температуры на внутренней и наружной поверхности стены. Научиться правильно выбирать и применять современные теплоизоляционные материалы. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.
2.3	Лабораторная работа № 4 «Изучение теплообменных устройств и методов их правильного выбора и эффективного использования» /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения, устройство и принципы действия теплообменников разных типов и модификаций. Научиться правильно выбирать и эксплуатировать теплообменные устройства. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.

2.4	Лабораторная работа № 5. Виды топлива и его технический анализ. Изучение процесса горения и устройств для его обеспечения /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Ознакомиться с Национальным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 53357-2013 (ИСО 17246:2010) «Топливо твердое минеральное. Технический анализ» и определить в соответствии с ним влажность, зольность и выход летучих веществ для исследуемой пробы твердого топлива, а также сделать расчет нелетучего углерода. Изучить температуры в пламени при горении жидкого топлива. Научиться выбирать бытовые газовые плиты, газовые колонки и горелки для котлов. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.
2.5	Основы теории тепло- и массообмена. Процессы горения /Ср/	6	12	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Основные понятия и определения. Основные виды теплообмена. Теплопроводность. Температурное поле, градиент температуры и тепловой поток. Дифференциальное уравнение распространения теплоты. Условия однозначности, начальные и граничные условия. Теплопроводность при стационарном тепловом режиме. Теплопроводность плоской стенки. Теплоизоляционные материалы. Классификация теплоизоляционных материалов. Органические и неорганические теплоизоляционные материалы. Где применяются основные теплоизоляционные материалы. Конвективный теплообмен. Виды движения теплоносителя. Конвективная теплоотдача. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости и газов. Лучистый теплообмен: основные понятия. Поглощение, отражение и пропускание лучистой энергии. Теплопередача через плоскую стенку. Способы уменьшения теплопередачи через стенку. Теплопередача в теплообменных аппаратах. Типы теплообменников: рекуперативные (поверхностные), регенеративные, смешительные. Расчет теплообменных аппаратов.
	Раздел 3. Энергетические машины				
3.1	Лекция № 5. Основы массообмена. Топливо и основы теории горения. Конструкции топок и горелок /Лек/	6	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Общие сведения. Реакции горения и газификации. Гомогенное горение. Кинетика химических реакций. Особенности горения газообразного топлива. Нижний и верхний пределы взрываемости горючих газов. Особенности горения жидкого топлива. Горение твердого топлива (гетерогенное горение). Конструкции различных топок. Горелки для сжигания газа. Газовые плиты и горелки газовых плит. Газовые водонагревательные колонки и их горелки. Газовые горелки для котельных установок. Принципы организации сжигания газообразного топлива. Форсунки и горелки для сжигания жидкого топлива. Особенности применения топливных форсунок. Форсунки испарительного типа (горелки). Управление форсунками и горелками, их регулирование. Сжигание мазута и печного топлива в топках. Сжигание жидкого топлива в печах разного назначения.

3.2	Лабораторная работа № 6. Изучение котельных установок /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Научиться выделять в любой котельной установке ее основные элементы и понимать принцип ее действия. Изучить основные элементы имеющейся модели котельной установки и определить ее основные технические характеристики. Научиться правильно выбирать, покупать и безопасно эксплуатировать котельные установки. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.
3.3	Лабораторная работа № 7. Изучение цикла четырехтактного карбюраторного двигателя внутреннего сгорания и определение его основных термодинамических характеристик /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. С помощью модели или макета изучить рабочие процессы двигателя внутреннего сгорания, выделив при этом четыре такта. Изучить цикл Отто. Определить для модели рабочий объем цилиндра, объем камеры сгорания, полный объем цилиндра. Рассчитать термический коэффициент полезного действия при $k = 1,4$ (степень сжатия задает преподаватель). Ответить на контрольные вопросы. Защитить отчет о результатах работы.
3.4	Лабораторная работа № 8. Изучение холодильных машин и установок /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Провести простейшие испытания бытового холодильника и определить его холодильный коэффициент. Научиться выбирать и применять бытовые и промышленные холодильники. Ответить на контрольные вопросы. Подготовка и защита отчета о работе.
3.5	Энергетические машины /Ср/	6	14	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	Общие сведения. Реакции горения и газификации. Гомогенное горение. Кинетика химических реакций. Особенности горения газообразного топлива. Нижний и верхний пределы взрываемости горючих газов. Особенности горения жидкого топлива. Горение твердого топлива (гетерогенное горение). Конструкции различных топков. Горелки для сжигания газа. Газовые плиты и горелки газовых плит. Газовые водонагревательные колонки и их горелки. Газовые горелки для котельных установок. Принципы организации сжигания газообразного топлива. Форсунки и горелки для сжигания жидкого топлива. Особенности применения топливных форсунок. Форсунки испарительного типа (горелки). Управление форсунками и горелками, их регулирование. Сжигание мазута и печного топлива в топках. Сжигание жидкого топлива в печах разного назначения.
	Раздел 4. Инженерные системы и тепловое оборудование зданий. Энергосбережение. Возобновляемые энергетические ресурсы				

4.1	Лекция № 6. Котельные установки. Двигатели внутреннего сгорания. Компрессоры. Холодильные установки. Тепловые насосы /Лек/	6	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	<p>Общие сведения и понятия о котельных установках. Классификация котельных установок. Классификация котельных агрегатов. Конструкции различных котлов для сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива и горение топлива в них. Модульные котельные. Основные элементы паровых и водогрейных котлов. Особенности размещения котлов в малоэтажных домах. Тепловой баланс котельного агрегата. Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Процесс работы двухтактного и четырехтактного карбюраторного двигателя. Компрессоры. Холодильные машины и установки: общие сведения. Термодинамические циклы холодильных установок. Воздушные, пароконпрессорные и парожеткторные холодильные установки. Бытовые и промышленные холодильники. Принципы работы компрессионного, абсорбционного и термоэлектрического холодильника и холодильника на вихревых охладителях. Примеры холодильных установок. Тепловые насосы.</p>
-----	--	---	---	-----------------------	--

4.2	Лекция № 7. Тепловые и атомные электростанции. Гидроэлектростанции. Прямые способы получения электроэнергии. Вентиляторы. Кондиционеры /Лек/	6	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	<p>Тепловые электростанции. Классификация тепловых электрических станций. Принцип работы тепловой электростанции. Основное оборудование тепловой электростанции. Принципы работы паровых и газовых турбин. Классификация паровых турбин. Примеры основных деталей паровых турбин. Потребители электрической энергии и теплоты. Атомные электрические станции: современное состояние и перспективы. Классификация атомных электростанций. Принцип действия атомных электростанций. Преимущества и недостатки атомных электростанций. Гидроэлектростанции. Гидроэнергетические ресурсы и размещение ГЭС. Классификация гидроэлектростанций. Преимущества и недостатки гидроэлектростанций. Гидротурбины и гидрогенераторы. Установки по прямому превращению теплоты в электрическую энергию: магнитогидродинамические генераторы (МГД-генераторы), термоэлектрические генераторы. Термоэмиссионные методы преобразования теплоты в электрическую энергию. Топливные элементы: щелочные, на расплаве карбоната, на основе фосфорной кислоты, с мембраной обмена протонов, твердооксидные, с прямым окислением метанола, полимерные электролитные, твердокислотные. Сравнение важнейших характеристик топливных элементов. Использование топливных элементов в автомобилях. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Виды, назначение и устройство вентиляторов: осевые (аксиальные), центробежные (радиальные), диаметрального сечения (тангенциальные), безлопастные, многозональные, канальные, крышные, бытовые. Классификация и обслуживание систем вентиляции. Воздушные и воздушно-тепловые завесы. Классификация кондиционеров. Кондиционеры компрессионного и испарительного типа.</p>
-----	--	---	---	--------------------	--

4.3	Лекция № 8. Инженерные системы и тепловое оборудование зданий. Энергосбережение. Возобновляемые энергетические ресурсы /Лек/	6	2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	<p>Системы водяного отопления. Системы отопления с естественной циркуляцией воды: двухтрубные системы отопления с верхней разводкой и с нижней разводкой, однотрубные системы отопления с естественной циркуляцией теплоносителя.</p> <p>Системы водяного отопления с насосной циркуляцией. Схемы подключения отопительных приборов. Основные элементы систем отопления. Основные виды отопительных приборов. Радиаторы. Конвекторы. Баки-аккумуляторы. Воздухоотводчики. Места установки воздухоотводчиков. Автоматические воздухоотводчики. Ручные воздухоотводчики (краны Маевского). Радиаторные термостаты.</p> <p>Арматура систем водяного отопления.</p> <p>Системы горячего водоснабжения. Виды водонагревателей, их устройство, выбор и правильное использование. Классификация систем теплоснабжения. Назначение и классификация тепловых сетей. Основные элементы тепловых сетей. Трубы и теплоизоляция для тепловых сетей.</p> <p>Подвижные и неподвижные опоры.</p> <p>Компенсаторы температурных удлинений: П-образные, сальниковые, линзовые и сильфонные. Участки самокомпенсации температурных удлинений. Тепловые камеры.</p> <p>Прокладка тепловых сетей: подземная (канальная, бесканальная) и надземная.</p> <p>Присоединение потребителей к тепловой сети. Присоединение систем отопления к тепловой сети: независимая и зависимые схемы. Присоединение систем горячего водоснабжения к тепловой сети. Тепловые пункты. Узлы ввода и учета тепловой энергии и воды в зданиях. Необходимость энергосбережения. Методы энергосбережения. Методы энергосбережения в повседневной жизни. Методы уменьшения энергопотребления зданий. Тепловые потери и способы их уменьшения.</p> <p>Энергосберегающие лампы. Вторичные и возобновляемые энергетические ресурсы. Почему энергия возобновляемых источников дорогая. Использование энергии ветра.</p> <p>Использование солнечной энергии.</p> <p>Водородная энергетика. Водородные системы и топливные элементы. Биотопливо.</p> <p>Гидроэнергетические ресурсы малых рек. Геотермальная энергетика. Альтернативная энергетика.</p>
4.4	Лабораторная работа № 9. Изучение систем водяного отопления /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	<p>Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Изучить конструкцию и принцип действия водяной системы отопления с естественной циркуляцией на ее действующей модели и определить возникающий в ней естественный циркуляционный напор. Научиться правильно выбирать отопительные приборы и воздухоотводчики и места для их установки на системах отопления. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.</p>

4.5	Лабораторная работа № 10. Изучение систем вентиляции и кондиционирования воздуха, методов их выбора и эксплуатации /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Изучить конструкции осевого и центробежного вентиляторов, кондиционера, тепловентилятора по имеющимся в лаборатории. Определить, измерить и сравнить их основные технические характеристики. Научиться выбирать и применять оборудование для систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.
4.6	Лабораторная работа № 11. Изучение устройства и правил монтажа и эксплуатации систем теплоснабжения и тепловых сетей /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Ознакомиться с имеющимися в лаборатории образцами оборудования и материалов для систем теплоснабжения и тепловых сетей. Ознакомиться с методами выбора и теплотехнического расчета тепловой изоляции трубопроводов тепловых сетей. Научиться выбирать и применять оборудование для систем теплоснабжения и тепловых сетей. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.
4.7	Лабораторная работа № 12. Присоединение потребителей к тепловой сети, оборудование узлов ввода и учета /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Ознакомиться с имеющимися видами оборудования для узлов ввода и учета, найти их основные части и понять принцип их действия. Определить по приведенным схемам и фотографиям, какие виды оборудования используются в узлах ввода и учета зданий. Научиться выбирать и применять оборудование для тепловых сетей и узлов ввода, индивидуальных тепловых пунктов и узлов учета. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.
4.8	Лабораторная работа № 13. Счетчики воды, их выбор, монтаж и использование /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Ознакомиться с имеющимися видами счетчиков воды, найти их основные части и понять принцип их действия. Научиться правильно выбирать и использовать счетчики воды. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет.
4.9	Лабораторная работа № 14. Счетчики газа, их выбор, монтаж и использование /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Ознакомиться со счетчиками газа, найти их основные части и понять принцип их действия. Научиться правильно выбирать и использовать счетчики газа. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.
4.10	Лабораторная работа № 15. Теплосчетчики, их выбор, монтаж и использование /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Ознакомиться с разными теплосчетчиками, найти их основные части, понять принцип действия. Научиться правильно выбирать и применять теплосчетчики. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о результатах работы.

4.11	Лабораторная работа № 16. Водонагреватели, их выбор, монтаж и использование /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Ознакомиться с различными видами водонагревателей, найти их основные части и понять принцип действия. Научиться правильно выбирать и использовать водонагреватели. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет.
4.12	Лабораторная работа № 17. Нагревательные элементы /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Ознакомиться с различными видами нагревательных элементов, найти их основные части и понять принцип действия. Научиться правильно выбирать и применять нагревательные элементы. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о работе.
4.13	Лабораторная работа № 18. Выбор и использование методов, оборудования и материалов для энергосбережения /Лаб/	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	Изучить приведенные краткие теоретические сведения. Научиться правильно выбирать и применять современные методы, оборудование и материалы для обеспечения энергосбережения. Ответить на контрольные вопросы. Подготовить и защитить отчет о работе.

4.14	Инженерные системы и тепловое оборудование зданий. Энергосбережение. /Ср/	6	16	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	<p>Общие сведения и понятия о котельных установках. Классификация котельных установок. Классификация котельных агрегатов. Конструкции различных котлов для сжигания твердого, жидкого и газообразного топлива и горение топлива в них. Модульные котельные. Основные элементы паровых и водогрейных котлов. Особенности размещения котлов в малоэтажных домах.</p> <p>Тепловой баланс котельного агрегата. Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Поршневые двигатели внутреннего сгорания. Процесс работы двухтактного и четырехтактного карбюраторного двигателя.</p> <p>Компрессоры. Холодильные машины и установки: общие сведения.</p> <p>Термодинамические циклы холодильных установок. Воздушные, пароконденсаторные и парожетонные холодильные установки. Бытовые и промышленные холодильники.</p> <p>Принципы работы компрессионного, абсорбционного и термоэлектрического холодильника и холодильника на вихревых охладителях. Примеры холодильных установок. Тепловые насосы. Тепловые электростанции. Классификация тепловых электрических станций. Принцип работы тепловой электростанции. Основное оборудование тепловой электростанции.</p> <p>Принципы работы паровых и газовых турбин. Классификация паровых турбин. Примеры основных деталей паровых турбин.</p> <p>Потребители электрической энергии и теплоты. Атомные электрические станции: современное состояние и перспективы. Классификация атомных электростанций. Принцип действия атомных электростанций. Преимущества и недостатки атомных электростанций. Гидроэлектростанции.</p> <p>Гидроэнергетические ресурсы и размещение ГЭС. Классификация гидроэлектростанций. Преимущества и недостатки гидроэлектростанций. Гидротурбины и гидрогенераторы. Установки по прямому превращению теплоты в электрическую энергию: магнетогидродинамические генераторы (МГД-генераторы), термоэлектрические генераторы.</p> <p>Термоэмиссионные методы преобразования теплоты в электрическую энергию.</p> <p>Топливные элементы: щелочные, на расплаве карбоната, на основе фосфорной кислоты, с мембраной обмена протонов, твердооксидные, с прямым окислением метанола, полимерные электролитные, твердокислотные. Сравнение важнейших характеристик топливных элементов. Использование топливных элементов в автомобилях. Системы вентиляции и кондиционирования воздуха. Виды, назначение и устройство вентиляторов: осевые (аксиальные), центробежные (радиальные), диаметрального сечения (тангенциальные), безлопастные, многозональные, канальные, крышные, бытовые. Классификация и обслуживание систем вентиляции. Воздушные и воздушно-тепловые завесы. Классификация</p>
------	--	---	----	-----------------------	---

				<p>кондиционеров. Кондиционеры компрессионного и испарительного типа.</p> <p>Системы водяного отопления. Системы отопления с естественной циркуляцией воды: двухтрубные системы отопления с верхней разводкой и с нижней разводкой, однотрубные системы отопления с естественной циркуляцией теплоносителя.</p> <p>Системы водяного отопления с насосной циркуляцией. Схемы подключения отопительных приборов. Основные элементы систем отопления. Основные виды отопительных приборов. Радиаторы. Конвекторы. Баки-аккумуляторы. Воздухоотводчики. Места установки воздухоотводчиков. Автоматические воздухоотводчики. Ручные воздухоотводчики (краны Маевского). Радиаторные термостаты.</p> <p>Арматура систем водяного отопления.</p> <p>Системы горячего водоснабжения. Виды водонагревателей, их устройство, выбор и правильное использование. Классификация систем теплоснабжения. Назначение и классификация тепловых сетей. Основные элементы тепловых сетей. Трубы и теплоизоляция для тепловых сетей.</p> <p>Подвижные и неподвижные опоры.</p> <p>Компенсаторы температурных удлинений: П-образные, сальниковые, линзовые и сильфонные. Участки самокомпенсации температурных удлинений. Тепловые камеры.</p> <p>Прокладка тепловых сетей: подземная (канальная, бесканальная) и надземная.</p> <p>Присоединение потребителей к тепловой сети. Присоединение систем отопления к тепловой сети: независимая и зависимые схемы. Присоединение систем горячего водоснабжения к тепловой сети. Тепловые пункты. Узлы ввода и учета тепловой энергии и воды в зданиях. Необходимость энергосбережения. Методы энергосбережения в повседневной жизни. Методы уменьшения энергопотребления зданий. Тепловые потери и способы их уменьшения.</p> <p>Энергосберегающие лампы. Вторичные и возобновляемые энергетические ресурсы. Почему энергия возобновляемых источников дорогая. Использование энергии ветра.</p> <p>Использование солнечной энергии.</p> <p>Водородная энергетика. Водородные системы и топливные элементы. Биотопливо.</p> <p>Гидроэнергетические ресурсы малых рек.</p> <p>Геотермальная энергетика. Альтернативная энергетика.</p>
--	--	--	--	---

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ЛЕКЦИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕПЛОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»

РАЗДЕЛ 1. ТЕХНИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

Контрольные вопросы по теме № 1 «Предмет теплотехники. Связь с другими отраслями знаний. Основные понятия и определения»

1. Что изучают в дисциплине «Теплотехника и энергетические машины»?
2. Что изучают в технической термодинамике?

3. Что такое термодинамическая система?
4. Перечислить основные термодинамические параметры.
5. Взаимосвязь плотности и удельного объема.
6. Назвать единицы измерения температуры.
7. Формула, показывающая взаимосвязь температуры в градусах Цельсия и градусах Кельвина.
8. Из чего состоит энергия рабочего тела, как ее вычисляют?
9. Назвать нормальные физические условия.
10. Написать уравнение Менделеева-Клапейрона для произвольной массы m .
11. Понятие об удельной теплоемкости, единицы ее измерения.
12. Как вычислить количество теплоты, подведенной к телу при изменении его температуры?
13. Понятие об идеальном газе и причинах его использования.
14. Что такое парциальное давление газа в смеси?
15. Математическое выражение закона Дальтона.
16. Какие процессы называют равновесными?
17. Какие процессы называют обратимыми?
18. Перечислить основные термодинамические процессы изменения состояния газа.
19. Что такое изохорный процесс изменения состояния газа, как выглядят графики для него в p - v - и T - s -диаграммах?
20. Что такое изобарный процесс изменения состояния газа, как выглядят графики для него в p - v - и T - s -диаграммах?
21. Что такое изотермический процесс изменения состояния газа, как выглядят графики для него в p - v - и T - s -диаграммах?
22. Что такое адиабатный процесс изменения состояния газа, как выглядят графики для него в p - v - и T - s -диаграммах?
23. Что такое политропный процесс изменения состояния газа, какая формула его описывает?
24. Что такое энтальпия?
25. Написать уравнение Майера. Что оно показывает?
26. Физический смысл универсальной газовой постоянной R .

Контрольные вопросы по теме № 2 «Термодинамические процессы и циклы. Законы термодинамики»

1. Как можно изобразить графически равновесный термодинамический процесс?
2. В каких единицах измеряют энергию и работу?
3. Какие условия необходимы для обратимых процессов?
4. Обратимыми или необратимыми являются действительные процессы изменения состояния газов?
5. Как вычислить аналитически и графически получить величину работы, совершаемой газом при его расширении?
6. Что такое внутренняя энергия идеального газа, от чего она зависит и можно как ее определить?
7. Что такое внутренняя энергия реального газа, от чего она зависит и можно как ее определить?
8. Что такое энтальпия? Как ее можно вычислить?
9. Что такое энтропия? Как ее можно определить?
10. В каких единицах измеряют энтропию?
11. Первый закон термодинамики.
12. Взаимосвязь между теплотой и работой. В каких единицах их измеряют?
13. Второй закон термодинамики.
14. Показать суть второго закона термодинамики на примере, рассматривая работу простейшей паротурбинной установки.

Контрольные вопросы по теме № 3 «Реальные газы и пары. Водяной пар. Термодинамический анализ энергетических устройств. Некоторые термодинамические циклы»

1. Чем реальный газ отличается от идеального газа?
2. Почему водяной пар обычно нельзя считать идеальным газом?
3. Что такое h - s -диаграмма (или i - s -диаграмма) водяного пара? Какие основные линии на нее нанесены и что они показывают?
4. Что такое степень сухости водяного пара?
5. Что такое сухой насыщенный пар, влажный насыщенный пар?
6. Как, почему и при каких условиях происходят испарение и конденсация воды?
7. Что такое критическая точка на h - s -диаграмме (или i - s -диаграмма) воды и водяного пара? Какие параметры она имеет?
8. Для чего используют T - s -диаграмму воды и водяного пара?
9. Что называется обратимым и необратимым процессами? При- ведите примеры. Как принято изображать эти процессы графически?
10. Что называют циклом? Чем отличаются друг от друга прямой и обратный циклы?
11. Какой цикл называют обратимым циклом Карно? Коэффициент полезного действия цикла Карно.
12. Какие циклы называют тепловыми, какие холодильными? Какими параметрами характеризуют эффективность этих циклов?
13. Что такое цикл Ренкина? От чего зависит его эффективность?
14. Что такое регенеративный и теплофикационный циклы паросиловой установки? В чем разница между ними?
15. Опишите принцип действия тепловой машины. Из каких элементов они состоят? Какой принцип действия в основе ее работы?
16. Изобразите графически принцип действия тепловой и холодильной машины.
17. Что происходит в верхней мертвой точке цилиндра поршневого двигателя (в.м.т.)?
18. Что происходит в нижней мертвой точке цилиндра поршневого двигателя (н.м.т.)?
19. Что такое КПД? Как повысить КПД реальных машин.
20. Каким требованиям должны удовлетворять нагреватель и холодильник при выводе КПД обратимого цикла Карно?
21. Изображение цикла идеальной газотурбинной установки, работающей с подводом теплоты при постоянном давлении.

22. Изображение цикла идеальной газотурбинной установки, работающей с подводом теплоты при постоянном объеме.
 23. Что такое холодильный коэффициент? От чего он зависит и как его можно повысить?

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ТЕПЛО- И МАССООБМЕНА. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ГОРЕНИЯ

Контрольные вопросы по теме № 4 «Теория теплообмена. Теплопроводность, конвекция, тепловое излучение. Теплопередача. Теплообменники»

1. Перечислить три элементарных вида теплообмена.
2. Написать формулу основного закона теплопроводности (закона Фурье) и объяснить ее.
3. Что такое теплопроводность, как и где она происходит?
4. Физический смысл коэффициента теплопроводности.
5. Что такое конвекция, как и где она происходит?
6. Написать формулу Ньютона-Рихмана и объяснить ее.
7. Физический смысл термического сопротивления.
8. Что такое лучистый теплообмен, как и где он происходит?
9. Написать формулу закона Стефана-Больцмана и объяснить ее.
10. Какие виды теплообмена в основном происходят в твердых телах, в жидкостях и газах.
11. Какая поверхность называется изотермической?
12. Какое температурное поле называют стационарным?
13. Что такое температурный градиент?
14. Что такое удельный тепловой поток? Его физический смысл.
15. Привести примеры коэффициентов теплопроводности для различных видов материалов.
16. Дифференциальное уравнение теплопроводности Фурье.
17. Что такое коэффициент температуропроводности?
18. Теплопроводность при стационарном тепловом режиме.
19. Распределение температур в плоской однослойной стенке.
20. Распределение температур в плоской многослойной стенке.
21. Возможные виды движения теплоносителя при конвективном теплообмене, их причины и характеристики.
22. Как распределяется энергия при падении теплового излучения на поверхность тела.
23. Теплопередача через плоскую стенку, график этого процесса.
24. Физический смысл коэффициента теплопередачи.
25. Как можно вычислить коэффициент теплопередачи, термическое сопротивление и температуры на поверхности стены и в ней?
26. Перечислить виды теплообменников по принципу их действия, назвать примеры теплообменников каждого вида.
27. Основное уравнение для расчета поверхностных теплообменных аппаратов.
28. Перечислить основные схемы движения теплоносителей в теплообменных аппаратах.
29. Как изменяются температуры в теплообменных аппаратах при прямоточном и противоточном движении теплоносителей в них?

Контрольные вопросы по теме № 5 «Основы массообмена. Топливо и основы теории горения. Конструкции разных топок и горелок»

1. Какие бывают виды органического топлива?
2. Назвать основные виды сжигания топлива.
3. На какие виды делят процессы горения?
4. Что такое гомогенное горение топлива и как оно происходит?
5. Рассказать об особенностях горения газообразного топлива.
6. Что такое нижний предел взрываемости (воспламенения) газа?
7. Что такое верхний предел взрываемости (воспламенения) газа?
8. Что происходит при появлении источника воспламенения в газо-воздушной смеси, концентрация газа в которой находится между нижним и верхним пределами взрываемости (воспламенения) газа?
9. Рассказать об особенностях горения жидкого топлива.
10. Что такое гетерогенное горение топлива, как оно происходит?
11. Каким может быть слой твердого топлива при его сжигании?
12. Назвать три основных способа сжигания твердого топлива.
13. Назвать основные конструкции топок для сжигания твердого топлива в слое. Что в них происходит при сжигании твердого топлива?
14. Какие бывают факельные топки, что в них можно сжигать?
15. Какими способами можно удалять шлак (золу) из топок?
16. Что такое циклонные топки и что в них происходит?
17. Что общего в конструкции горелок бытовых газовых плит?
18. Что общего в конструкции горелок бытовых газовых колонок?
19. Назвать основные причины, вызывающими химическую неполноту сгорания газа в горелке.
20. Как правильно выбирать бытовую газовую колонку?
21. Что такое атмосферные газовые горелки, как они работают?
22. Что такое вентиляторные газовые горелки, как они работают?
23. Принцип действия и устройство газовой горелки.
24. Что такое форсунки для сжигания жидкого топлива? К каким двум классам они относятся?

25. Какой вид топливных форсунок называют горелками?
26. Перечислить основные виды топливных форсунок.
27. Управление топливными форсунками и их регулирование.
28. Как сжигать мазут в топках, что для этого необходимо?
29. Особенности сжигания печного топлива в топках.
30. Какие горелки для жидкого топлива более пожароопасны?

РАЗДЕЛ 3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Контрольные вопросы по теме № 6 «Котельные установки»

1. Что такое котельная установка? Что входит в ее состав?
2. Что такой котел? Его назначение и основные составные части.
3. Классификация котельных установок по видам потребителей.
4. Классификация котельных установок по виду теплоносителей.
5. Классификация котлов по циркуляции теплоносителей в них.
6. Какие виды топлива сжигают в твердотопливных котлах?
7. Котлы для сжигания твердого топлива и его горение в них.
8. Что такое пиролизные котлы, как они работают?
9. Что такое пеллетные котлы? Их отличие от традиционных.
10. Котлы для сжигания жидкого топлива и его горение в них.
11. Котлы для сжигания газообразного топлива и горение в них.
12. Что общее в применении жидкотопливных и газовых котлов?
13. Что такое модульные котельные, в чем их преимущества?
14. Назвать основные элементы паровых и водогрейных котлов.
15. Особенности размещения котлов и дымоходов в зданиях.
16. Что такое тепловой баланс котельного агрегата?
17. Тепловой баланс котла при сжигании различного топлива.

Контрольные вопросы по теме № 7 «Двигатели внутреннего сгорания. Компрессоры. Холодильные установки. Тепловые насосы»

1. Перечислить виды двигателей по способу смесеобразования.
2. Что называется рабочим циклом двигателя?
3. Перечислить такты четырехтактного двигателя.
4. Что такое компрессор?
5. Что входит в состав компрессорной установки?
6. Как подразделяют компрессоры по принципу действия?
7. Какие виды компрессоров относят к объемным?
8. Что влияет на длительность (ресурс) работы компрессора?
9. Назначение холодильных машин и установок. В каком диапазоне температур они могут работать?
10. За счет чего обеспечивается работа холодильников?
11. Что является хладагентом в холодильниках разных типов?
12. Перечислить основные виды холодильников.
13. Назвать основные составные части холодильника.
14. Что такое тепловой насос, каким образом он работает?
15. Откуда тепловые насосы могут получать теплоту?
16. Назвать основные типы тепловых насосов?
17. Основные преимущества тепловых насосов.
18. Основные недостатки тепловых насосов.
19. Какова эффективность работы тепловых насосов при отрицательных температурах?
20. Почему тепловые насосы используют для сравнительно небольшого нагрева воды?

Контрольные вопросы по теме № 8 «Тепловые электростанции. Атомные электростанции. Гидроэлектростанции. Прямые способы получения электроэнергии»

1. Как классифицируют тепловые электростанции?
2. Описать принцип работы тепловой электростанции.
3. Перечислить основное оборудование тепловой электростанции.
4. Описать принципы работы паровых и газовых турбин.
5. По каким признакам классифицируют паровые турбины?
6. Из каких основных частей состоят паровые турбины?
7. Как классифицируют атомные электростанции?
8. Описать принцип действия атомных электростанций.
9. Где в России размещены атомные электростанции?
10. Назвать преимущества и недостатки атомных электростанций.
11. Какой новый вид атомных электростанций разработан в России и производится для использования уже в ближайшие годы?
12. Почему тепловые и атомные электростанции так похожи на всех фотографиях?
13. По каким признакам классифицируют гидроэлектростанции?
14. Назвать преимущества и недостатки гидроэлектростанций.

15. Какое место в мире Россия занимает по использованию гидроэлектростанций и насколько они важны для ее экономики?
16. Что такое гидротурбины и гидрогенераторы?
17. Какие гидроэлектростанции в основном строятся в России?
18. Перечислить виды установок по прямому превращению теплоты в электрическую энергию.
19. Что такое магнетогидродинамические (МГД) генераторы?
20. Что такое термоэлектрические генераторы? Их особенности.
21. На чем основаны термоэмиссионные методы преобразования теплоты в электрическую энергию?
22. Что такое топливные элементы, в чем их особенности?
23. Перечислить основные виды топливных элементов.
24. Сравнить важнейшие характеристики топливных элементов.
25. Какие топливные элементы используются в автомобилях и почему?
26. Где размещают в автомобилях топливные элементы и как обеспечивают их работу?
27. Сравнить перспективы использования в автомобилях традиционных источников энергии и топливных элементов.

РАЗДЕЛ 4. ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕПЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЗДАНИЙ. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ. ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Контрольные вопросы по теме № 9 «Системы отопления. Отопительные приборы и другое основное оборудование этих систем»

1. Что такое система водяного отопления?
2. По каким признакам классифицируют системы отопления?
3. Почему возникает естественная циркуляция воды в системе?
4. Как вычисляют циркуляционный напор, от чего он зависит?
5. Максимальный радиус систем с естественной циркуляцией.
6. Преимущества двухтрубных систем водяного отопления.
7. Преимущества однотрубных систем водяного отопления.
8. Какие бывают конструкции радиаторных узлов?
9. Преимущества и недостатки систем с верхней разводкой.
10. Преимущества и недостатки систем с нижней разводкой.
11. Сравнить тупиковые и проточные системы отопления.
12. Различные схемы подключения отопительных приборов.
13. Перечислить основные виды отопительных приборов.
14. Перечислить основные виды радиаторов и сравнить их.
15. Какие радиаторы являются самыми долговечными и почему?
16. Какие радиаторы могут быстро выйти из строя и почему?
17. Перечислить основные виды конвекторов и сравнить их.
18. Чем отличается теплоотдача радиаторов и конвекторов?
19. Почему необходимо удалять воздух из систем отопления?
20. Основные виды воздухоотводчиков и различия между ними.
21. Принцип действия и основные элементы воздухоотводчиков.
22. Что представляет из себя кран Маевского и где его ставят?
23. Какие бывают расширительные баки, как их используют?
24. Какие функции выполняют радиаторные термостаты и как?
25. Перечислить основные виды арматуры систем отопления.
26. Где и зачем ставят арматуру на системах отопления?

Контрольные вопросы по теме № 10 «Системы горячего водоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха»

1. Что такое система горячего водоснабжения?
2. Какие бывают системы горячего водоснабжения?
3. Чем отличаются открытая и закрытая системы горячего водоснабжения?
4. Зачем и как в системах горячего водоснабжения обеспечивают постоянную циркуляцию горячей воды?
5. Перечислить основные виды водонагревателей.
6. Что такое вентилятор? Какие бывают вентиляторы?
7. Какие виды вентиляторов обеспечат максимальный расход?
8. Какие вентиляторы создают максимальное давление воздуха?
9. Из каких основных частей состоят вентиляторы?
10. Преимущества и недостатки центробежных вентиляторов.
11. Преимущества и недостатки осевых вентиляторов.
12. Основные особенности бытовых вентиляторов.
13. Что такое вентиляция?
14. Какие бывают системы вентиляции?
15. Как работает приточно-вытяжная вентиляция?
16. Как обеспечить правильную вентиляцию гаража?
17. Какую вентиляцию делают для ремонта, окраски автомашин?
18. Как работают воздушная и воздушно-тепловая завесы?
19. Какие преимущества дает устройство воздушных завес?
20. Что такое кондиционер? Какие функции он выполняет?

21. Перечислить основные виды кондиционеров.
22. Как работают кондиционеры компрессионного типа?
23. Как работают кондиционеры испарительного типа?
24. Что такое центральные кондиционеры, зачем они нужны?
25. Что такое прецизионные кондиционеры, зачем они нужны?
26. Что является хладагентом в кондиционерах и почему?
27. Что происходит из-за конденсации влаги в кондиционерах?

Контрольные вопросы по теме № 11 «Системы теплоснабжения. Тепловые сети»

1. Что такое система теплоснабжения? Из каких трех основных функциональных частей она состоит?
2. По каким признакам классифицируют системы теплоснабжения?
3. Принципиальные схемы зависимой и независимой систем теплоснабжения. В чем заключается основное различие между ними?
4. Назначение и классификация тепловых сетей.
5. Конструкции труб в пенополиуретановой теплоизоляции.
6. Назначение и основные виды подвижных опор тепловых сетей.
7. Назначение и основные виды неподвижных опор тепловых сетей.
8. Где и как устанавливают подвижные и неподвижные опоры?
9. Почему и как надо компенсировать тепловые удлинения труб?
10. Перечислить виды компенсаторов температурных удлинений.
11. Достоинства и недостатки П-образных компенсаторов.
12. Достоинства и недостатки сальниковых компенсаторов.
13. Что такое участки самокомпенсации температурных удлинений труб, по какому принципу они работают и как используются?
14. Основные отличия линзовых и сильфонных компенсаторов.
15. Способы прокладки тепловых сетей, их главные особенности.
16. Как присоединяют потребителей к тепловым сетям?
17. Что такое тепловая камера, тепловой пункт и узел ввода?

Контрольные вопросы по теме № 12 «Энергосбережение»

1. Почему проблемы энергосбережения сейчас очень актуальны?
2. Перечислите основные методы энергосбережения в быту.
3. Перечислите методы энергосбережения на производстве.
4. Основные тепловые потери здания и способы их уменьшения.
5. Виды энергосберегающих ламп и особенности их подбора.
6. Перечислить основные виды теплоизоляционных материалов.
7. Перечислить основные виды органических теплоизоляционных материалов.
8. Перечислить основные виды неорганических теплоизоляционных материалов.
9. Классификация теплоизоляционных материалов по их теплопроводности.
10. Основные характеристики теплоизоляционных материалов.
11. Как правильно выбирать теплоизоляционные материалы?
12. Как правильно использовать различные виды теплоизоляционных материалов?

Контрольные вопросы по теме № 13 «Возобновляемые энергетические ресурсы»

1. Что входит в состав традиционной энергетики?
2. Что входит в состав альтернативной энергетики?
3. Что относится к вторичным энергетическим ресурсам?
4. Перечислить виды возобновляемых энергетических ресурсов.
5. Преимущества и недостатки ветряных двигателей.
6. Перечислить основные виды ветряных двигателей.
7. Описать экологическое воздействие ветряных двигателей.
8. Преимущества и недостатки объектов солнечной энергетики.
9. Перечислить основные элементы систем солнечного отопления и горячего водоснабжения дома.
10. Что такое гелиоустановки, где и как их используют?
11. Что такое водородная энергетика? Почему она является перспективной и что мешает ее развитию в настоящее время?
12. Назвать преимущества и недостатки топливных элементов.
13. Что такое биотопливо, каким оно бывает?
14. Что такое биогаз, как его получают и используют?
15. Что такое биодизель, каковы его основные преимущества?
16. Доля России в мире по запасам гидроэнергетических ресурсов.
17. Преимущества и недостатки малой гидроэнергетики.
18. Почему малые гидроэлектростанции пока мало используют?
19. Что такое геотермальная энергетика?
20. Назвать основные типы геозлектростанций.
21. Принцип работы бинарных геотермальных электростанций.
22. Экономическая эффективность альтернативной энергетики и масштабы ее использования в мире.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕПЛОТЕХНИКА И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 1 «Изучение методов и приборов для измерения температуры и давления»

1. Перечислить используемые температурные шкалы и единицы измерения давления. Как они взаимосвязаны между собой?
2. Каковы устройство, принцип действия и область применения жидкостных стеклянных термометров?
3. Каковы устройство, принцип действия и область применения термопар, термометров сопротивления, пирометров и тепловизоров?
4. Перечислить виды приборов для измерения давления.
5. Каковы устройство, принцип действия и область применения U-образного мановакуумметра и различных манометров?
6. Какие из изученных в лабораторной работе приборов удобно использовать в автоматизированных системах контроля и управления различных технологических процессов?
7. Как можно обеспечить правильность выбора и использования изученных приборов для предотвращения проблем, аварий и ЧС?
8. Сайты каких производителей и поставщиков изученных приборов Вы нашли в Интернете и какую информацию с них получили?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 2 «I-S-диаграмма водяного пара»

1. Что такое h-s-диаграмма (или I-S-диаграмма) водяного пара? Какие основные линии на нее нанесены и что они показывают?
2. Что такое степень сухости водяного пара?
3. Что такое сухой насыщенный пар и влажный насыщенный пар? Указать области влажного насыщенного пара и перегретого пара.
4. Как, почему и при каких условиях происходят испарение и конденсация воды?
5. Что такое критическая точка на h-s-диаграмме (или I-S-диаграмме) воды и водяного пара? Какие параметры она имеет?
6. Как с помощью I-S-диаграммы определить располагаемую работу пара?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 3 «Способы передачи теплоты, термические сопротивления, коэффициенты теплопередачи и современные теплоизоляционные материалы»

1. Перечислить три элементарных вида теплообмена.
2. Что такое теплопроводность, как и где она происходит?
3. Физический смысл коэффициента теплопроводности.
4. Что такое конвекция, как и где она происходит?
5. Физический смысл термического сопротивления.
6. Что такое лучистый теплообмен, как и где он происходит?
7. Распределение температур в плоской многослойной стенке.
8. Физический смысл коэффициента теплопередачи.
9. Перечислить основные виды теплоизоляционных материалов.
10. Основные виды органических теплоизоляционных материалов.
11. Основные виды неорганических теплоизоляционных материалов.
12. Основные характеристики теплоизоляционных материалов.
13. Как правильно выбирать теплоизоляционные материалы?
14. Как правильно выбирать и применять различные виды теплоизоляционных материалов?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 4 «Изучение теплообменных устройств и методов их правильного выбора и эффективного использования»

1. Что такое теплообменный аппарат (теплообменник)?
2. Перечислить виды теплообменников по принципу их действия, назвать примеры теплообменников каждого вида.
3. Основные признаки и виды регенеративных теплообменников.
4. Устройство, преимущества и недостатки кожухотрубных теплообменников.
5. Устройство и преимущества пластинчатых теплообменников.
6. Возможные проблемы при эксплуатации теплообменников.
7. Основные признаки рекуперативных теплообменников.
8. Основные признаки смешительных теплообменников.
9. Основное уравнение для расчета поверхностных теплообменных аппаратов.
10. Перечислить основные схемы движения теплоносителей в теплообменных аппаратах.
11. Как изменяются температуры в теплообменных аппаратах при прямоточном и противоточном движении теплоносителей в них?
12. Из каких веществ состоит накипь, образующаяся на трубах и оборудовании систем теплоснабжения?
13. Как можно предотвращать образование накипи в системах теплоснабжения?
13. Что происходит при образовании накипи в трубах и на теплотехническом оборудовании?
14. Перечислить основные методы борьбы с накипью.
15. Какое оборудование используется для борьбы с накипью?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 5 «Виды топлива и его технический анализ. Изучение процесса горения и

устройств для его обеспечения»

1. Виды органического топлива и его состав.
2. Что входит в состав органического топлива?
3. Что такое низшая и высшая теплота сгорания топлива?
4. Что такое условное топливо?
5. Что определяют при техническом анализе топлива?
6. Назвать основные виды сжигания топлива.
7. На какие виды делят процессы горения?
8. Особенности горения газообразного и жидкого топлива.
9. Верхний и нижний предел взрываемости (воспламенения) газа.
10. Перечислить основные виды топок и их особенности.
11. Что общего в конструкции горелок газовых плит и колонок?
12. Причины химической неполноты сгорания газа в горелке.
13. Как правильно выбирать бытовую газовую колонку?
14. Основные виды топливных форсунок и их особенности.
15. Как сжигать мазут в топках, что для этого необходимо?
16. Особенности сжигания печного топлива в топках.
17. Какие горелки для жидкого топлива более пожароопасны?
18. Как правильно выбирать, покупать и использовать бытовые газовые плиты, газовые колонки и горелки для котельных установок?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 6 «Изучение котельных установок»

1. Что такое котельная установка? Что входит в ее состав?
2. Что такой котел? Его назначение и основные составные части.
3. Классификация котельных установок по видам потребителей.
4. Классификация котельных установок по виду теплоносителей.
5. Классификация котлов по циркуляции теплоносителей в них.
6. Какие виды топлива сжигают в твердотопливных котлах?
7. Котлы для сжигания твердого топлива и его горение в них.
8. Что такое пиролизные котлы, как они работают?
9. Что такое пеллетные котлы? Их отличие от традиционных котлов.
10. Котлы для сжигания жидкого топлива и его горение в них.
11. Котлы для сжигания газообразного топлива и горение в них.
12. Что общее в применении жидкотопливных и газовых котлов?
13. Что такое модульные котельные, в чем их преимущества?
14. Назвать основные элементы паровых и водогрейных котлов.
15. Как размещают котельные установки и дымоходы в домах?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 7 «Изучение цикла четырехтактного карбюраторного двигателя внутреннего сгорания и определение его основных термодинамических характеристик»

1. Что называется двигателем внутреннего сгорания? Как их классифицируют?
2. Как устроен четырехтактный карбюраторный двигатель внутреннего сгорания?
3. Какие рабочие процессы происходят внутри цилиндра четырехтактного двигателя внутреннего сгорания?
4. Какие уравнения описывают термодинамические процессы идеального газа четырехтактного двигателя внутреннего сгорания?
5. Что называют термодинамическим циклом?
6. Как изображается идеальный цикл четырехтактного карбюраторного двигателя внутреннего сгорания на p-v- и T-s-диаграммах?
7. Как графически изображается p-v-диаграмме полезная работа цикла?
8. Опишите принцип действия тепловой машины. Из каких элементов они состоят? Какой принцип действия в основе ее работы?
9. Что происходит в верхней мертвой точке цилиндра поршневого двигателя (в. м. т.)?
10. Что происходит в нижней мертвой точке цилиндра поршневого двигателя (н. м. т.)?
11. Что такое коэффициент полезного действия? Как его можно вычислить, а также повысить для реальных двигателей?
12. Перечислить виды двигателей по способу смесеобразования.
13. Что называется рабочим циклом двигателя?
14. Перечислить такты четырехтактного двигателя.
15. Что называется термическим коэффициентом полезного действия двигателя?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 8 «Изучение холодильных машин и установок»

1. Назначение холодильных машин и установок. В каком диапазоне температур они могут работать?
2. За счет чего обеспечивается работа холодильников?
3. Что является хладагентом в холодильниках разных типов?
4. Перечислить основные виды холодильников.
5. Назвать основные составные части холодильника.
6. Что такое холодильный коэффициент?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 9 «Изучение систем водяного отопления»

1. Что такое система водяного отопления?
2. По каким признакам классифицируют системы отопления?
3. Почему возникает естественная циркуляция воды в системе?
4. Как вычисляют циркуляционный напор, от чего он зависит?
5. Максимальный радиус систем с естественной циркуляцией.
6. Преимущества двухтрубных систем водяного отопления.
7. Преимущества одноконтурных систем водяного отопления.
8. Какие бывают конструкции радиаторных узлов?
9. Преимущества и недостатки систем с верхней разводкой.
10. Преимущества и недостатки систем с нижней разводкой.
11. Сравнить тупиковые и проточные системы отопления.
12. Различные схемы подключения отопительных приборов.
13. Перечислить основные виды отопительных приборов.
14. Перечислить основные виды радиаторов и сравнить их.
15. Какие радиаторы являются самыми долговечными и почему?
16. Какие радиаторы могут быстро выйти из строя и почему?
17. Перечислить основные виды конвекторов и сравнить их.
18. Чем отличается теплоотдача радиаторов и конвекторов?
19. Почему необходимо удалять воздух из систем отопления?
20. Основные виды воздухоотводчиков и различия между ними.
21. Принцип действия и основные элементы воздухоотводчиков.
22. Что представляет из себя кран Маевского и где его ставят?
23. Какие бывают расширительные баки, как их используют?
24. Какие функции выполняют радиаторные термостаты и как?
25. Перечислить основные виды арматуры систем отопления.
26. Где и зачем ставят арматуру на системах отопления?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 10 «Изучение систем вентиляции и кондиционирования воздуха, методов их выбора и эксплуатации»

1. Что такое вентилятор? Какие бывают вентиляторы?
2. Какие виды вентиляторов обеспечат максимальный расход?
3. Какие вентиляторы создают максимальное давление воздуха?
4. Из каких основных частей состоят вентиляторы?
5. Преимущества и недостатки центробежных вентиляторов.
6. Преимущества и недостатки осевых вентиляторов.
7. Основные особенности бытовых вентиляторов.
8. Что такое вентиляция? Какие бывают системы вентиляции?
9. Как работает приточно-вытяжная вентиляция?
10. Как обеспечить правильную вентиляцию гаража?
11. Какую вентиляцию делают для ремонта и окраски автомашин?
12. Как работают воздушная и воздушно-тепловая завесы?
13. Какие преимущества дает устройство воздушных завес?
14. Что такое кондиционер? Какие функции он выполняет?
15. Перечислить основные виды кондиционеров.
16. Как работают кондиционеры компрессионного типа?
17. Как работают кондиционеры испарительного типа?
18. Что такое центральные кондиционеры, зачем они нужны?
19. Что такое прецизионные кондиционеры, зачем они нужны?
20. Что является хладагентом в кондиционерах и почему?
21. Что происходит из-за конденсации влаги в кондиционерах?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 11 «Изучение устройства и правил монтажа и эксплуатации систем теплоснабжения и тепловых сетей»

1. Что такое система теплоснабжения? Из каких трех основных функциональных частей она состоит?
2. По каким признакам классифицируют системы теплоснабжения?
3. Принципиальные схемы зависимой и независимой систем теплоснабжения. В чем заключается основное различие между ними?
4. Назначение и классификация тепловых сетей.
5. Конструкции труб в пенополиуретановой теплоизоляции.
6. Назначение и основные виды подвижных опор тепловых сетей.
7. Назначение и основные виды неподвижных опор тепловых сетей.
8. Где и как устанавливают подвижные и неподвижные опоры?
9. Почему и как надо компенсировать тепловые удлинения труб?
10. Перечислить виды компенсаторов температурных удлинений.
11. Достоинства и недостатки П-образных компенсаторов.
12. Достоинства и недостатки сальниковых компенсаторов.
13. Что такое участки самокомпенсации температурных удлинений труб, по какому принципу они работают и как используются?

14. Основные отличия линзовых и сильфонных компенсаторов.
15. Способы прокладки тепловых сетей, их главные особенности.
16. Из чего состоит тепловая изоляция труб тепловой сети?
17. Как лучше расположить слои теплоизоляции на трубе?
18. Какие задачи решают при расчетах тепловой изоляции труб?
19. Для чего предназначена система ОДК и из чего она состоит?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 12 «Присоединение потребителей к тепловой сети, оборудование узлов ввода и учета»

1. Виды присоединения потребителей к тепловой сети. Разница между их зависимым и независимым присоединением к тепловой сети.
2. Что такое тепловой пункт, ИТП и узел ввода?
3. Перечислить основные виды оборудования для ИТП. Как правильно его выбирать, чтобы избежать проблем и напрасных затрат?
4. Что такое элеватор? Его устройство и принцип работы.
5. Как надо подбирать и использовать циркуляционные насосы?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 13 «Счетчики воды, их выбор, монтаж и использование»

1. Перечислить основные виды счетчиков воды.
2. Принцип действия тахометрических счетчиков воды.
3. Рабочие температуры для счетчиков холодной и горячей воды.
4. Устройство и принцип работы комбинированного водосчетчика.
5. Возможные сроки службы механических счетчиков в России.
6. Почему используют одноструйные и многоструйные счетчики?
7. Какие счетчики воды относятся к электронным водосчетчикам?
8. Преимущества и недостатки электронных водосчетчиков.
9. Преимущества и недостатки электромагнитных водосчетчиков.
10. Преимущества и недостатки ультразвуковых водосчетчиков.
11. Преимущества и недостатки вихревых водосчетчиков.
12. Три основных правила монтажа счетчиков воды.

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 14 «Счетчики газа, их выбор, монтаж и использование»

1. Перечислить основные виды счетчиков газа.
2. Назвать основные составные части счетчиков газа.
3. Классификация счетчиков газа по их пропускной способности.
4. Классификация счетчиков газа по их принципу действия.
5. Преимущества и недостатки мембранных счетчиков газа.
6. Преимущества и недостатки барабанных счетчиков газа.
7. Преимущества и недостатки вихревых счетчиков газа.
8. Преимущества и недостатки ротационных счетчиков газа.
9. Преимущества и недостатки струйных счетчиков газа.
10. Преимущества и недостатки турбинных счетчиков газа.
11. Преимущества и недостатки ультразвуковых счетчиков газа.
12. Как правильно выбрать газовый счетчик для квартиры, дома?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 15 «Теплосчетчики, их выбор, монтаж и использование»

1. Перечислить основные виды теплосчетчиков.
2. По каким характеристикам классифицируют теплосчетчики?
3. Для каких условий каждый из описанных видов теплосчетчиков является наиболее подходящим и почему?
4. Преимущества и недостатки тахометрических теплосчетчиков.
5. Преимущества и недостатки ультразвуковых теплосчетчиков.
6. Преимущества и недостатки электромагнитных теплосчетчиков.
7. Преимущества и недостатки вихревых теплосчетчиков.
8. Какие бывают теплосчетчики по месту их установки?
9. Что такое межповерочный интервал теплосчетчика?
10. Как правильно выбирать теплосчетчики?
11. Перечислить основные составные части теплосчетчиков.
12. Как правильно эксплуатировать различные теплосчетчики?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 16 «Водонагреватели, их выбор, монтаж и использование»

1. Какие устройства называют водонагревателями и бойлерами?
2. Перечислить основные виды водонагревателей и бойлеров.
3. По каким характеристикам классифицируют водонагреватели?
4. Для каких условий каждый из описанных видов водонагревателей и бойлеров является наиболее подходящим и почему?
5. Преимущества и недостатки проточных водонагревателей.
6. Преимущества и недостатки накопительных водонагревателей.
7. Какие новые возможности для населения России и других стран могут обеспечить многофункциональные водо- и воздухонагреватели?

8. Как правильно выбирать и подключать водонагреватели?
9. Как правильно эксплуатировать водонагреватели и бойлеры?

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 17 «Нагревательные элементы»

1. Какие устройства относят к нагревательным элементам?
2. Перечислите основные виды нагревательных элементов.
3. По каким признакам классифицируют нагревательные элементы?
4. Для каких условий каждый из описанных видов нагревательных элементов является наиболее подходящим и почему?
5. Преимущества и недостатки нагревателей сопротивления.
6. Какие бывают виды металлических электронагревателей?
7. Зачем делают обрешетку нагревательных элементов?
8. Какие бывают виды керамических электронагревателей?
9. Основные преимущества керамических нагревателей.

Контрольные вопросы по лабораторной работе № 18 «Выбор и использование методов, оборудования и материалов для энергосбережения»

1. Почему проблемы энергосбережения сейчас очень актуальны?
2. Перечислите основные методы энергосбережения в быту.
3. Перечислите методы энергосбережения на производстве.
4. Основные тепловые потери здания и способы их уменьшения.
5. Виды энергосберегающих ламп и особенности их подбора.
6. Перечислите основные виды теплоизоляционных материалов.
7. Классификация теплоизоляционных материалов по их теплопроводности.
8. Основные характеристики теплоизоляционных материалов.
9. Как правильно выбирать теплоизоляционные материалы?
10. Как правильно использовать различные виды теплоизоляционных материалов?

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

Контрольные вопросы для тестирования

1. Закончите фразу: «U-образный мановакуумметр обычно заполняется ...»
2. Закончите фразу: «U-образный мановакуумметр служит для измерения ...»
3. Закончите фразу: «Заполнение U-образного мановакуумметра ртутью позволяет ...»
4. Закончите фразу: «Для измерения температуры могут использоваться ...»
5. Закончите фразу: «К приборам для измерения давления, наиболее широко используемым в практике, относятся ...»
6. Закончите фразу: «Для измерения температуры тел на расстоянии может использоваться ...»
7. Закончите фразу: «Термопара представляет из себя ...»
8. Закончите фразу: «Удельная теплоёмкость рабочего тела ...»
9. Закончите фразу: «Под удельной теплоёмкостью рабочего тела – газа (а в общем случае и всякого другого вещества) понимают ...»
10. Закончите фразу: «Пар, получаемый при неполном испарении жидкости, называется ...»
11. Закончите фразу: «Пар в момент завершения испарения из него последней капли жидкости называют...»
12. Закончите фразу: «Нижняя пограничная кривая на I-S и P-V диаграммах водяного пара представляет собой ...»
13. Закончите фразу: «Основным элементарным способом передачи теплоты в твёрдых телах является ...»
14. Закончите фразу: «Основным элементарным способом передачи теплоты в объёме жидкости между отдельными её частями является ...»
15. Закончите фразу: «Наиболее сильно теплозащитные свойства теплоизоляционных и строительных материалов ухудшаются в результате их ...»
16. Закончите фразу: «К элементарным способам передачи теплоты, из которых обычно состоит теплопередача через стенку, относятся ...»
17. Закончите фразу: «График изменения температуры внутри плоской однородной однослойной стенки представляет из себя линию, имеющую форму ...»
18. Закончите фразу: «Передача теплоты с поверхности стены здания к воздуху и наружной окружающей среде происходит в основном за счёт ...»
19. Закончите фразу: «Передача теплоты от воздуха помещения и находящихся в нём предметов к внутренней поверхности стены здания происходит в основном за счёт ...»
20. Закончите фразу: «Свободная конвекция возникает в результате ...»
21. Закончите фразу: «Вынужденная конвекция возникает в результате ...»
22. Закончите фразу: «Уравнение Майера имеет вид ...»
23. Закончите фразу: «Уравнение теплового баланса при нагреве воды и парообразовании имеет вид ...»
24. Закончите фразу: «Котельными установками называют устройства, предназначенные для ...»
25. Закончите фразу: «Источником тепловой энергии в котлоагрегате может служить ...»
26. Закончите фразу: «Рабочий процесс в паровом котельном агрегате состоит из следующих основных стадий ...»
27. Закончите фразу: «Котельный агрегат состоит из ...»
28. Закончите фразу: «Водяные экономайзеры парового котельного агрегата предназначены для ...»
29. Закончите фразу: «Для обеспечения перемещения жидкостей и газов в трубопроводах и газоходах энергетических установок наиболее широко используются ...»
30. Закончите фразу: «Коэффициент теплопередачи показывает ...»
31. Закончите фразу: «По принципу действия теплообменные аппараты разделяются на ...»

32. Закончите фразу: «В смесительных теплообменных аппаратах теплопередача осуществляется...»
33. Закончите фразу: «В рекуперативных теплообменных аппаратах теплообмен между средами происходит ...»
34. Что такое тепловые экраны?
35. Закончите фразу: «Органическое топливо бывает ...»
36. Закончите фразу: «В состав горючей массы топлива входят ...»
37. Закончите фразу: «Высшей теплотой сгорания топлива называется ...»
38. Закончите фразу: «Низшей теплотой сгорания топлива называется ...»
39. Закончите фразу: «Процесс горения твёрдого топлива включает следующие последовательные стадии...»
40. Что такое условное топливо?
41. Закончите фразу: «При полном сгорании топлива происходит...»
42. Закончите фразу: «При неполном сгорании топлива ...»
43. Закончите фразу: «Если концентрация горючего газа в газо-воздушной смеси больше верхнего предела воспламенения (взрываемости), то ...»
44. Закончите фразу: «Если концентрация горючего газа в газо-воздушной смеси находится в интервале между верхним и нижним пределами воспламенения (взрываемости), то ...»
45. Закончите фразу: «Если концентрация горючего газа в газо-воздушной смеси ниже нижнего предела воспламенения (взрываемости), то ...»
46. Закончите фразу: «Процесс горения жидкого топлива можно разделить на следующие стадии ...»
47. Закончите фразу: «В соответствии с общими положениями теории горения газообразного топлива газовые горелки бывают ...»
48. Закончите фразу: «Уравнение теплового баланса котельного агрегата при сжигании твёрдого топлива имеет вид ...»
49. Закончите фразу: «Уравнение теплового баланса котельного агрегата при сжигании жидкого топлива имеет вид ...»
50. Закончите фразу: «Уравнение теплового баланса котельного агрегата при сжигании газообразного топлива имеет вид ...»
51. Закончите фразу: «По методу организации процесса сжигания твёрдого топлива топочные устройства делятся на ...»
52. Закончите фразу: «Организация водоподготовки в котельных производится для ...»
53. Закончите фразу: «В зависимости от способа подвода теплоты к рабочему телу все существующие тепловые двигатели можно разделить на следующие группы ...»
54. Закончите фразу: «Двигатели внутреннего сгорания бывают ...»
55. Закончите фразу: «В бытовом холодильнике хладагентом, обеспечивающим его работу, является ...»
56. Закончите фразу: «Самой холодной частью в бытовом холодильнике является ...»
57. Закончите фразу: «Компрессор осуществляет ...»
58. Закончите фразу: «Обычно по количеству прокладываемых труб тепловые сети бывают ...»
59. Закончите фразу: «К запорно-регулирующей арматуре, применяемой на трубопроводах систем теплоснабжения, отопления и горячего водоснабжения, относят ...»
60. Закончите фразу: «К возобновляемым источникам энергии относятся ...»
61. Закончите фразу: «К невозобновляемым источникам энергии относятся ...»
62. Закончите фразу: «Микроклимат помещений характеризуется по ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» следующими параметрами: ...»
63. Закончите фразу: «Микроклимат помещения – это ...»
64. Закончите фразу: «Оптимальные параметры микроклимата – это ...»
65. Закончите фразу: «Допустимые параметры микроклимата – это ...»
66. Закончите фразу: «Холодный период года – это ...»
67. Закончите фразу: «Тёплый период года – это ...»
68. Закончите фразу: «Радиационная температура помещения t_r – это ...»
69. Закончите фразу: «Результирующая температура помещения t_{su} – это ...»
70. Закончите фразу: «Температура шарового термометра – это ...»
71. Закончите фразу: «Локальная асимметрия результирующей температуры – это ...»
72. Закончите фразу: «Обслуживаемая зона помещения (зона обитания) – это ...»
73. Закончите фразу: «При повышении температуры окружающего воздуха по сравнению с нормативной, особенно на значительную величину, человек ...»
74. Закончите фразу: «Понижение температуры воздуха в помещениях жилых и общественных зданий по сравнению с нормативными величинами в холодный период года ...»
75. Закончите фразу: «По санитарным нормам средняя скорость движения воздуха в производственных и учебных помещениях должна быть ...»
76. Закончите фразу: «При температуре воздуха, близкой к температуре тела человека, для него приятна и комфортна скорость движения воздуха, равная приблизительно ...»
77. Закончите фразу: «Психрометр для определения абсолютной и относительной влажности воздуха имеет ...»
78. Закончите фразу: «Психрометры бывают ...»
79. Закончите фразу: «Шаровой термометр (чёрный шар или сфера Вернона) используется для ...»
80. Закончите фразу: «Недостатком используемых в России систем центрального отопления является ...»
81. Закончите фразу: «Обеспечение теплового комфорта людей в помещениях только за счёт нагрева воздуха в них приводит к ...»
82. Закончите фразу: «Нагрев воздуха в помещениях в холодный период года при их проветривании холодным воздухом, содержащим очень мало влаги, без дополнительного его увлажнения вызывает ...»
83. Закончите фразу: «Неправильное применение кондиционеров без регулярной и довольно дорогой замены их воздушных фильтров приводит к ...»
84. Закончите фразу: «Обеспечение прохлады в помещениях только за счёт снижения температуры воздуха в них

кондиционерами приводит к ...»

85. Закончите фразу: «Увлажнители воздуха бывают следующих типов: ...»

86. Закончите фразу: «В паровых испарителях вода ...»

87. Закончите фразу: «В ультразвуковых увлажнителях воздуха вода ...»

88. Закончите фразу: «В жарких странах применяют эффективные и наименее затратные методы улучшения микроклимата в помещениях за счёт ...»

89. Закончите фразу: «Одним из лучших и доступных всем средств для комплексного улучшения микроклимата в помещениях могут быть ...»

90. Закончите фразу: «Уменьшить поступление теплоты через окна в тёплый период года можно за счёт...»

91. Закончите фразу: «Уменьшить дискомфорт человека около окон в холодный период года можно за счёт...»

92. Закончите фразу: «Теплоизоляционные материалы имеют малую теплопроводность, так как ...»

93. Закончите фразу: «Самыми лучшими теплоизоляторами являются ...»

94. Закончите фразу: «Увлажнение теплоизоляционных материалов приводит к ...»

95. Закончите фразу: «В качестве современной теплоизоляции труб тепловых сетей обычно используют...»

Контрольные вопросы для зачета

1. Предмет теплотехники. Цели и задачи курса.

2. Основные понятия и определения термодинамики. Параметры состояния термодинамических систем.

3. Идеальные и реальные газы и различия между ними. Уравнение состояния идеального газа.

4. Энергия, внутренняя энергия и энтальпия.

5. Понятие термодинамического процесса. Формы энергообмена. Теплота и работа.

6. Первый закон термодинамики. Энергия и энтропия. Открытие энтропии как функции состояния, её физический смысл и свойства.

7. Второй закон термодинамики.

8. Равновесность и обратимость процессов. Условия работы тепловых машин. Термодинамические циклы. Прямой обратимый цикл Карно.

9. Теплоёмкость газов. Уравнение Майера. Теплоёмкость воды, пара и твердых тел.

10. Термодинамические процессы идеальных и реальных газов. Особенности исследования термодинамических процессов. Основные термодинамические процессы. Политропные процессы.

11. Водяной пар как реальный газ. Процесс парообразования. Основные свойства водяного пара.

12. I-s диаграмма водяного пара. Уравнение теплового баланса при нагреве воды и парообразовании.

13. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Цикл Тринклера со смешанным подводом теплоты.

Термодинамические методы сравнения циклов тепловых двигателей и их эффективность.

14. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Цикл Отто с изохорным подводом теплоты. Термодинамические методы сравнения циклов тепловых двигателей и их эффективность.

15. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Цикл Дизеля с изобарным подводом теплоты.

Термодинамические методы сравнения циклов тепловых двигателей и их эффективность.

16. Температурное поле в твёрдых телах, жидкостях и газах. Температурный градиент. Изотермы.

17. Удельный тепловой поток и его вычисление. Причина движения теплового потока.

18. Общие сведения о компрессорах, их классификация и принцип действия.

19. Общие сведения о газотурбинных двигателях, их принцип действия.

20. Устройство и принцип действия паросиловых установок.

21. Холодильные установки, их принципиальные схемы и принцип действия.

22. Тепловые насосы, их принципиальные схемы и принцип действия.

23. Теплообмен. Основные положения процессов переноса теплоты. Основные понятия.

24. Параметры процессов теплообмена при непосредственном контакте тел. Виды переноса теплоты.

25. Элементарные способы передачи теплоты и виды теплообмена.

26. Теплопередача. Передача теплоты через однослойную и многослойную стенку и факторы, влияющие на её интенсивность. Способы увеличения и уменьшения теплопередачи через стенку.

27. Теплопроводность как способ теплообмена. Уравнение Фурье. Теплопроводность при стационарном режиме.

28. Основы теории конвекции. Конвективный теплообмен.

29. Виды конвекции и теплоотдачи. Уравнение Ньютона. Подобие процессов теплоотдачи.

30. Основы теории теплообмена излучением. Основные понятия и определения. Лучистый теплообмен.

31. Отопительные приборы. Тепловые экраны.

32. Определение, физический смысл, размерность и вычисление коэффициентов теплопередачи.

33. Определение, физический смысл, размерность и вычисление термического сопротивления.

34. Определение, физический смысл, размерность и вычисление коэффициентов теплоотдачи.

35. Типы теплообменных аппаратов и их основные конструкции. Теплопередача в рекуперативных теплообменниках.

36. Основы теплового расчёта теплообменников. Расчёт необходимой поверхности теплообмена.

37. Тепломассообмен в помещениях, его основные причины и характеристики. Параметры микроклимата в помещениях по ГОСТ 30494-2011, способы их улучшения и их эффективность и экономичность.

38. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Влияние тепло-влажностного режима ограждающих конструкций зданий на их свойства. Температура точки росы.

39. Топливо-энергетические ресурсы России и необходимость их рационального использования. Виды топлива, его характеристика и состав.

40. Виды топлива для тепловых двигателей. Альтернативные топлива.

41. Топливо и основы теории горения. Состав и процесс горения топлива (анализ происходящих при горении топлива физических и химических процессов, основные понятия и расчёты).

42. Топливо и основы горения. Характеристика твёрдого топлива и особенности его горения. Топочные устройства для его сжигания, принцип действия основных типов. Расчёт количества топлива.
43. Топливо и основы горения. Характеристики жидкого топлива и особенности его горения.
44. Топливо и основы горения. Характеристики газообразного топлива и особенности его горения.
45. Горелки. Форсунки. Классификация, основные характеристики, принцип действия основных типов. Расчёт количества топлива.
46. Понятие о нижнем и верхнем пределах взрываемости (воспламенения) газообразного топлива. Особенности сжигания горючего газа при его различной концентрации в воздухе.
47. Низшая и высшая теплота сгорания топлива. Диапазон изменения параметров и состава продуктов сгорания, их воздействие на окружающую среду. Расчёт количества топлива.
48. Котельные агрегаты (классификация, устройство и принцип действия основных типов). Принципиальная схема котельной установки.
49. Тепловой баланс и эффективность котельной установки. Уравнение теплового баланса котельного агрегата. Расчёт количества топлива и КПД.
50. Современные инженерные коммуникации (тепловые сети и системы отопления).
51. Паровые турбины (классификация, основные понятия об устройстве и принципе действия, основные характеристики).
52. Газотурбинные установки (классификация, устройство, принцип действия, пути повышения КПД).
53. Возобновляемые источники энергии, техническая и экономическая эффективность их использования в современных условиях. Перспективы развития теплоэнергетики.
54. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией воды.
55. Системы водяного отопления с насосной циркуляцией воды.
56. Виды тепловых сетей и их основные элементы.
57. Присоединение потребителей к тепловой сети, оборудование узлов ввода и учета.
58. Способы и устройства для компенсации температурных удлинений в тепловых сетях.
59. Счетчики воды, их выбор, монтаж и использование.
60. Счетчики газа, их выбор, монтаж и использование.
61. Теплосчетчики, их выбор, монтаж и использование.
62. Водонагреватели, их выбор, монтаж и использование.
63. Виды, устройство и назначение различных нагревательных элементов.
64. Системы вентиляции и их основные элементы.
65. Системы кондиционирования воздуха и их основные элементы.
66. Приборы и методы для измерения давления. Единицы давления и взаимосвязь между ними.
67. Приборы и методы для измерения температуры. Единицы температуры и взаимосвязь между ними.
68. Теплопередача через ограждающие конструкции зданий. Способы уменьшения тепловых потерь помещений и энергосбережения.
69. Экономические и экологические проблемы при добыче и использовании топлива. Токсическое, тепловое и акустическое воздействие энергетических машин на окружающую среду.
70. Современные методы экономии топливно-энергетических ресурсов.
71. Теплоизоляционные материалы, их основные свойства и особенности применения.
72. Оборудование для обеспечения заданного теплового режима в зданиях. Надежность поддержания заданных параметров в помещениях в различные периоды года.

5.3. Перечень видов оценочных средств

1. Контрольные вопросы по материалам лекций.
2. Контрольные вопросы по каждой лабораторной работе.
3. Контрольная работа.
4. Промежуточная аттестация в форме зачета с использованием в качестве оценочных средств контрольных вопросов по данной дисциплине.

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Для текущей оценки сформированности теоретических знаний по дисциплине используется письменный опрос по материалам лекций и/или тестовые задания, размещенные в системе «Индиго». Оценка теоретических знаний, умений и навыков, сформированных в процессе выполнения лабораторных работ, осуществляется в форме письменного опроса (составная часть отчета по лабораторной работе и/или тестовые задания, размещенные в системе «Индиго»), выполнения практических заданий и процесса защиты лабораторной работы. Требования к содержанию отчета по лабораторной работе сформулированы в соответствующем разделе каждой лабораторной работы.

Знания, умения, навыки и компетенции студентов в процессе обучения по дисциплине оцениваются по двухбалльной системе. Как правило, при двухбалльной системе преподавателями используются следующие показатели.

Оценка «зачтено» ставится, если студент освоил программный материал всех разделов, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, последователен в изложении программного материала, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материалы литературы, правильно обосновывает принятое решение, продемонстрировал на зачете индивидуальные знания, умения и навыки практической работы.

Оценка «не зачтено» ставится, если студент не знает значительной части программного материала, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, допускает существенные ошибки, не в полной мере владеет необходимыми знаниями умениями и навыками при выполнении практических заданий.

Результаты оценивания сформированности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций фиксируются в БРС дисциплины, итоговый показатель заносится в зачетно-экзаменационную ведомость дисциплины.

Шкала оценки по дисциплине
 Лекции - 3 балла (8*3=24 балла)
 Лабораторные работы № 1, 2, 11, 13, 14 и 17 - 3 балла (6*3=18 баллов)
 Лабораторные работы № 3 - 10, 12, 15, 16, 18 - 4 балла (12*4=48 баллов)
 Зачет - 10 баллов
 Итого - 100 баллов

Знания, умения, навыки и компетенции студентов в процессе обучения по дисциплине оцениваются по двухбалльной системе. Как правило при двухбалльной системе преподавателями используются следующие показатели – сумма баллов балльно-рейтинговой системы, при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости по дисциплине: Отметка «зачтено» выставляется если студент освоил программный материал всех разделов в процессе освоения дисциплины и сдачи зачета, сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 41–100.

Промежуточная аттестация может проводиться с применением электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий в соответствии с «Порядком проведения промежуточной аттестации с применением электронного обучения и /или дистанционных образовательных технологий».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Радченко С. А., Сергеев А. Н., Радченко С. С.	Лабораторный практикум по курсу «Теплотехника и энергетические машины»: учеб.-метод. пособие	Тула: Изд-во ТулГУ, 2016	http://elibrary.ru/item.asp?id=25713384
Л1.2	Радченко С. А., Сергеев А. Н.	Теплотехника и энергетические машины: учебное пособие	Тула: Изд-во ТулГУ, 2015	http://elibrary.ru/item.asp?id=24818525

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Радченко С.А., Сергеев А.Н., Радченко С.С.	Аварии систем теплоснабжения и отопления: причины, ущерб и возможности его уменьшения: монография	Тула: Изд-во ТулГУ, 2016	http://elibrary.ru/item.asp?id=27626012
Л2.2	Матюхин Л. М., Пришвин С. А., Тер- Мкртчян Г. Г.	Теплогасоснабжение и вентиляция с основами теплотехники: учебное пособие	М.: МАДИ, 2016	http://elibrary.ru/item.asp?id=26200782
Л2.3	Журавец И.Б., Манойлина С.З.	Конспект лекций по теплотехнике: учебное пособие	Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016	http://elibrary.ru/item.asp?id=27613628

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого» – Режим доступа: http://tsput.ru (дата обращения 19.05.2020)
Э2	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России). – Режим доступа: http://gpntb.ru/ (дата обращения 19.12.2019).
Э3	Научная электронная библиотека ГПНТБ России. – Режим доступа: http://elibrary.gpntb.ru/ (дата обращения 19.10.2019).
Э4	Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». – Режим доступа: http://www.ict.edu.ru (дата обращения 04.11.2019).

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
4.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
5.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО

6.	Система Интернет-телефонии Skype. Свободно распространяемое ПО
7.	Система облачного хранилища Dropbox. Свободно распространяемое ПО
8.	Оболочка программирования Code: Blocks 17.12. Свободно распространяемое ПО
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
1.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»
2.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
3.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
4.	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных (http://webofscience.com)
5.	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) (http://neicon.ru)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
3-71	Лаборатория гидравлики и теплотехники	анемометр, баня комбинированная, верстак, весы торсионные, гидравлическая установка, коммутаторы, конвектор с регулятором температуры, макет 1 (схемы поршневых гидроцилиндров с односторонним, двухсторонним штоком), макет 10 (модель поршневого насоса), макет 11 (модель шестеренного насоса), макет 12 (модель компрессора «ЗИЛ»), макет 13 (модель компрессора «ФАК»), макет 14 (модель коттеджа в разрезе), макет 15 (лабораторная установка с калорифером для изучения процессов теплообмена), макет 16 (модель печи), макет 17 (радиаторные узлы с отопительными приборами разных типов), макет 18 (образцы трубы тепловой сети), макет 19 (модели для изучения циркуляции воды в системе отопления (электрические)), макет 2 (двигатель внутреннего сгорания), макет 20 (модель кожухотрубного теплообменника), макет 21 (подвижная опора тепловой сети), макет 22 (модель нагревательного устройства), макет 23 (элементы систем водоснабжения и отопления), макет 3 (модель-схема ротационной воздуходувки), макет 4 (шестеренчатая подкачивающая помпа с перепускным клапаном), макет 5 (модель вертикальной водяной системы отопления с естественной циркуляцией), макет 6 (модель домкрата), макет 7 (гидравлический пресс), макет 8 (модель ДВС), макет 9 (модель плунжерного насоса), манометр, микроманометр, модель радиатора с нагревателями, муфельная печь, набор лопастей, насосы школьные, прибор для демонстрации ламинарного и турбулентного течения жидкости, приборы для демонстрации ламинарного и турбулентного течения жидкости, приборы настольные, расходомер, реометры, стенд 1 (современные и перспективные Т.С.У.), стенд 10 (отопительные приборы), стенд 11 (нагреватели многофункциональные), стенд 2 (типы местных сопротивлений), стенд 3 (диаграмма водяного пара), стенд 4 (классификация насосов), стенд 5 (приборы для измерения давления и температуры), стенд 6 (нагревательные элементы), стенд 7 (котельные установки), стенд 8 (счетчики воды, тепла и газа), стенд 9 (теплоизоляционные материалы), счетчик газа бытовой, термометр инфракрасный, устройство бесперебойного электроснабжения, устройство воспроизведения, экран рулонный настенно-потолочный	Лаб
4-342	Лаборатория безопасности жизнедеятельности и мониторинга среды обитания	демонстрационный комплекс «Безопасность жизнедеятельности», дозиметр "Эксперт", дозиметр «Квартекс», дозиметр-радиометр ДКС-96, информационно-поисковая система по пожаровзрывоопасности веществ и материалов и средствам их тушения, комплект мультимедийных учебных изданий (диски), комплект плакатов по пожарной безопасности, многофункциональный измеритель параметров окружающей среды Metrel MI 6201 Multinorm, модель ядерного взрыва, ноутбук, общевойсковой защитный комплект одежды, прибор ДП-5В, прибор ИД-1, прибор контроля запыленности воздуха DT-9880, прибор ТКА-ПК, программный комплекс «Blast», программный комплекс «Hifex-bank», программный комплекс «Интегральная методика расчета необходимого времени эвакуации людей из помещений при пожаре», программный комплекс «Интегральная модель развития пожара в здании», программный комплекс «ОБЛАКО», программный комплекс «Пожароопасные свойства взрывчатых материалов в условиях пожара», программный комплекс ТОХI+, проектор, противогазы, респираторы и ватно-марлевые повязки, самоспасатель фильтрующий шахтный, стенды, тепловизор Fluke Ti90	Лаб
4-325	Лаборатория информационных технологий	доска учебная, коммутатор, компьютерные столы, компьютеры, сканер	Ср

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-3	Лекторий	доска учебная, моторизированный экран, проектор, стол преподавателя, стулья ученические	Лек
3-71	Лаборатория гидравлики и теплотехники	анемометр, баня комбинированная, верстак, весы торсионные, гидравлическая установка, коммутаторы, конвектор с регулятором температуры, макет 1 (схемы поршневых гидроцилиндров с односторонним, двухсторонним штоком), макет 10 (модель поршневого насоса), макет 11 (модель шестеренного насоса), макет 12 (модель компрессора «ЗИЛ»), макет 13 (модель компрессора «ФАК»), макет 14 (модель коттеджа в разрезе), макет 15 (лабораторная установка с калорифером для изучения процессов теплообмена), макет 16 (модель печи), макет 17 (радиаторные узлы с отопительными приборами разных типов), макет 18 (образцы трубы тепловой сети), макет 19 (модели для изучения циркуляции воды в системе отопления (электрические)), макет 2 (двигатель внутреннего сгорания), макет 20 (модель кожухотрубного теплообменника), макет 21 (подвижная опора тепловой сети), макет 22 (модель нагревательного устройства), макет 23 (элементы систем водоснабжения и отопления), макет 3 (модель-схема ротационной воздуходувки), макет 4 (шестеренчатая подкачивающая помпа с перепускным клапаном), макет 5 (модель вертикальной водяной системы отопления с естественной циркуляцией), макет 6 (модель домкрата), макет 7 (гидравлический пресс), макет 8 (модель ДВС), макет 9 (модель плунжерного насоса), манометр, микроманометр, модель радиатора с нагревателями, муфельная печь, набор лопастей, насосы школьные, прибор для демонстрации ламинарного и турбулентного течения жидкости, приборы для демонстрации ламинарного и турбулентного течения жидкости, приборы настольные, расходомер, реометры, стенд 1 (современные и перспективные Т.С.У.), стенд 10 (отопительные приборы), стенд 11 (нагреватели многофункциональные), стенд 2 (типы местных сопротивлений), стенд 3 (диаграмма водяного пара), стенд 4 (классификация насосов), стенд 5 (приборы для измерения давления и температуры), стенд 6 (нагревательные элементы), стенд 7 (котельные установки), стенд 8 (счетчики воды, тепла и газа), стенд 9 (теплоизоляционные материалы), счетчик газа бытовой, термометр инфракрасный, устройство бесперебойного электроснабжения, устройство воспроизведения, экран рулонный настенно-потолочный	Зачёт

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Теплотехника и энергетические машины» является инновационным курсом, развивающим навыки правильного выбора и использования современного теплотехнического оборудования и теплоизоляционных материалов и направлена на формирование у студентов готовности к комплексному использованию полученных знаний и навыков при будущей работе и в быту.

Лекционный курс (интерактивные проблемные лекции с элементами дискуссии и использованием мультимедийных технологий) излагается с использованием компьютерных презентаций и мультимедийного оборудования. Электронная версия учебного пособия (Теплотехника и энергетические машины: учебное пособие / С. А. Радченко, А. Н. Сергеев. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2015. – 630 с.) доступна студентам в электронном учебном курсе «Теплотехника и энергетические машины», размещенном в электронной образовательной среде ТПУ им. Л. Н. Толстого (<http://moodle.tsput.ru>) для самостоятельной работы.

Лабораторный практикум (проблемно-активный практический тренинг) направлен на изучение энергетического оборудования и теплоизоляционных материалов и методов их правильного выбора и применения. Электронная версия учебно-методического пособия (Лабораторный практикум по курсу «Теплотехника и энергетические машины»: учеб.-метод. пособие/ С. А. Радченко, А. Н. Сергеев, С. С. Радченко. Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 570 с.) доступна студентам в электронном учебном курсе «Теплотехника и энергетические машины», размещенном в электронной образовательной среде ТПУ им. Л. Н. Толстого (<http://moodle.tsput.ru>) для самостоятельной работы.

Для просмотра интерактивных документов в формате PDF рекомендуется использовать специализированную кроссплатформенную программу Foxit Reader. Для доступа к интернет ресурсам сети Интернет рекомендуется использовать кроссплатформенные веб-браузеры: Chrome, Mozilla Firefox, Opera и др.

Преподавание дисциплины «Теплотехника и энергетические машины» включает в себя следующие образовательные технологии, включая инновационные образовательные технологии:

1. Изложение основных теоретических положений разделов дисциплины, осуществляется в интерактивном взаимодействии преподавателя и студентов в ходе лекций с элементами дискуссии и разбором конкретных технологических и дидактических ситуаций, с использованием презентаций, выполненных с применением мультимедийных технологий.
2. Преподавание дисциплины строится на тесном междисциплинарном взаимодействии с дисциплинами базовой и вариативной части направления на основе использования проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода.

3. В ходе выполнения проблемно-активных лабораторных работ, в том числе и с использованием компьютеров, студенты получают навыки изучения современных видов энергетического оборудования и теплоизоляционных материалов и определения их основных технико-экономических показателей, чтобы правильно их выбирать и использовать в будущей работе и в быту.

4. В процессе выполнения ряда лабораторных работ и самостоятельной работы используется метод проектов. Происходит постепенное вовлечение студентов в выполнение задач, решаемых в реальной педагогической и научно-исследовательской деятельности, в том числе на основе опыта.

5. С целью активизации работы студентов по усвоению материалов учебной дисциплины студенты обеспечиваются электронными УМК, доступными студентам как в ЭБС, так и в системе управления обучением MOODLE (доступен из локальной сети ФГБОУ ВО «ТПУ им. Л. Н. Толстого»; с сайта университета из раздела «Электронное обучение»). Системные требования: Foxit Reader; Adobe Reader. URL: <http://moodle.tspu.ru/> и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы и в технологиях дистанционного обучения.