



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ
КОДИЦИОНИРОВАНИЯ МИКРОКЛИМАТА»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры
по направлению подготовки
08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Элективный модуль
**«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОГО И ГРАЖДАНСКОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА»**

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

морских технологий, энергетики и строительства
кафедра строительства

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ПК-3 Способен осуществлять и контролировать разработку проектной документации на объекты капитального строительства производственного и непромышленного назначения</p>	<p>Проектирование и расчет энергосберегающих систем кондиционирования микроклимата</p>	<p><u>Знать:</u> методы анализа и оценки энергетической эффективности, оптимизации процессов в системах кондиционирования микроклимата зданий и сооружений различного назначения; методы организации и проведения инструментального энергетического обследования объектов капитального строительства, составление энергетического паспорта объекта; современные методы, процессы и оборудование систем кондиционирования микроклимата, обеспечивающие высокую энергетическую эффективность при требуемой экологичности и использовании новых «зеленых» и возобновляемых источников энергии; основы BIM-проектирования и применение его к системам кондиционирования микроклимата; нормативную документацию в области энергетической эффективности строительства и требований к охране и защите окружающей среды; перспективные планы и направления реформирования энергетического комплекса России применительно к системам кондиционирования микроклимата.</p> <p><u>Уметь:</u> использовать в профессиональной деятельности нормативно-техническую документацию, обязательную к применению при проектировании и</p>

		<p>строительстве систем кондиционирования микроклимата, а также современные документы рекомендательного характера, перспективные в данной области деятельности; проводить необходимые расчеты процессов кондиционирования микроклимата, их оптимизацию, технико-экономический анализ принимаемых конкурентных решений, обеспечивающий обоснованный выбор оборудования, конструктивных решений и энергетическую эффективность систем; организовывать работы по энергетическому обследованию объектов капитального строительства и составлению энергетического паспорта и отчета</p> <p><u>Владеть:</u> навыками использования в профессиональной деятельности нормативно-технической документации, обязательной к применению в строительстве систем кондиционирования микроклимата зданий и сооружений различного назначения, а также документации рекомендательного характера, разработанной на основе утвержденных перспективных планов развития отрасли; методами расчета, анализа и оптимизации процессов кондиционирования микроклимата, методами технико-экономического анализа систем в целом с целью достижения высокой энергетической эффективности при соблюдении требований охраны окружающей среды и безопасности; расчетно-теоретическими и инструментальными методами проведения энергетического обследования объектов капитального строительства и составления отчета и энергетического паспорта.</p>
--	--	---

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;

К оценочным средствам промежуточной аттестации относятся:

- типовые задания по курсовой работе;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий

открытого и закрытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной ин-

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	из имеющихся у него сведений		информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	формации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-3

Способен организовывать архитектурно-строительное проектирование объектов капитального строительства производственного и непроизводственного назначения.

Тестовые задания открытого типа

№1

Наиболее эффективной с теплотехнической точки зрения в пластинчатых воздухо-воздушных рекуператорах является ... схема движения теплообменивающихся сред.

Ответ: противоточная

№2

Тепловые трубки относятся к теплоутилизаторам с ... теплоносителем.

Ответ: промежуточным

№3

При проектировании систем вентиляции следует выбирать вентилятор с ... значением фактора удельной мощности.

Ответ: меньшим

№4

Рекомендации и мероприятия по повышению эффективности использования ТЭР разрабатывает и обосновывает ...

Ответ: энергоаудитор

№5

Степень нагрева воздуха в пластинчатом рекуператоре, работающем в режиме «с выпадением конденсата на части поверхности теплообмена» ..., чем при работе в «сухом» режиме при прочих равных условиях.

Ответ: выше

№6

За базовый период для проведения энергетического обследования принимается...

Ответ: последний календарный год

№7

Жизненный цикл здания включает периоды ...

Ответ: проектирования, строительства, эксплуатации и сноса (утилизации)

№8

Тепловые насосы в системах утилизации теплоты используют для ... утилизируемой теплоты.

Ответ: повышения потенциала

Тестовые задания закрытого типа

№9

Тепловизионное обследование наружных ограждений производится с целью определения дефектов в защитных свойствах по величине ...

1. относительного сопротивления воздухопроницанию;
2. относительного сопротивления паропроницанию;
3. **относительного термического сопротивления;**
4. среднего термического сопротивления.

№10

В регенеративных теплоутилизаторах аккумулирующую массу пропитывают сорбентом для:

1. **реализации процесса влагопередачи от вытяжного воздуха к приточному;**
2. интенсификации процесса теплообмена;
3. предотвращения переноса запахов из потока удаляемого воздуха в приточный;

4. для защиты от образования наледи.

№11

Когда перед теплоутилизатором (ТУ) устанавливают дополнительный теплообменник, коэффициент эффективности процесса теплообмена (степень нагрева) в ТУ:

1. возрастает;
2. **уменьшается;**
3. остается неизменным;
4. может как возрастать, так и уменьшаться в зависимости от влагосодержания наружного воздуха.

№12

Причиной отказа от применения систем вентиляции с переменным расходом воздуха может быть:

1. наличие в воздухе помещения вредных газов и паров 1-го класса опасности;
2. несовпадение динамики поступления различных вредностей – теплоты, влаги, вредных газов;
3. **ограничение по значению величины минимально необходимого количества наружного воздуха;**
4. ограничение по содержанию вредных веществ в приточном воздухе.

№13

Для обоснования возможности и целесообразности применения систем вентиляции с переменным расходом воздуха необходимо:

1. составить воздушный баланс и баланс вредностей в расчетных условиях (ТП, ХП, ПП);
2. составить почасовой воздушный баланс и баланс вредностей;
3. **составить воздушный баланс и баланс вредностей в расчетных условиях, а также и почасовой;**
4. сравнить амплитуду колебания теплоступлений с нормативным значением.

№14

Энергоаудиту и энергетическому обследованию подлежат все предприятия, организации и фирмы независимо от организационно-правовых форм и форм собственности ...

1. не реже одного раза в три года;
2. **не реже одного раза в пять лет;**
3. по решению Ростехнадзора;
4. по решению руководства предприятия.

№15

Класс энергетической эффективности жилых и общественных зданий устанавливается по величине ...

1. отношения расхода тепловой энергии к расходу электрической энергии на эксплуатацию здания;
- 2. удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания;**
3. приведенного коэффициента теплопередачи ограждающих конструкций здания;
4. отношения расхода энергии на обогрев и охлаждение здания.

№16

Численное значение коэффициента неоднородности ограждающей конструкции определяется как отношение

- 1. приведенного термического сопротивления неоднородной конструкции к условному термическому сопротивлению;**
2. приведенного термического сопротивления наружных стен к приведенному термическому сопротивлению заполнений световых проемов;
3. приведенного термического сопротивления наружных стен к приведенному термическому сопротивлению внутренних стен;
4. расчетного значения приведенного термического сопротивления оболочки здания к значению, полученному в результате натурных испытаний.

№17

Основные положения энергетического паспорта промышленного потребителя ТЭР регламентирует ...

1. Ростехнадзор;
- 2. Государственный стандарт**
3. Минэнерго;
4. Организация «Заказчик».

№18

Установите последовательность процедур расчета и проектирования системы вытесняющей вентиляции общественного здания.

1. Определение нормированных значений параметров внутреннего воздуха в обслуживаемой зоне помещения.
2. Определение расчетных значений параметров наружного воздуха для проектирования кондиционирования.
3. Выбор диффузора и обеспечение приемлемых значений параметров зоны притока.
4. Определение значений температуры приточного и удаляемого воздуха.

5. Определение избытков явной теплоты в помещении.
6. Определение расчетного воздухообмена.

Ответ: 2, 1, 5, 4, 6, 3.

№19

Информационная модель здания (BIM) размерности 5D подразумевает трехмерную пространственную цифровую модель + ...,

1. время, надежность;
2. стоимость, надежность;
- 3. время, стоимость;**
4. время, экологичность.

№20

Дополнительный теплообменник устанавливают перед регенеративным теплоутилизатором (ТУ), ...

- 1 чтобы повысить эффективность утилизации теплоты в ТУ;
- 2 чтобы обеспечить требуемое значение температуры приточного воздуха;
- 3 для регулирования влагосодержания приточного воздуха;
- 4 для защиты аккумулирующей массы от инееобразования.**

№21

В воздухо-воздушных теплоутилизаторах в местах присоединения воздуховодов давление воздуха в приточном воздуховоде должно быть ...

1. 150 Па;
2. 300 Па;
- 3. выше давления в вытяжном воздуховоде;**
4. равно давлению в вытяжном воздуховоде.

№22

Коэффициент теплообмена пластинчатых воздухо-воздушных рекуператоров зависит от ...

- 1. массовой скорости воздуха в живом сечении каналов;**
2. площади поверхности теплообмена;
- 3. геометрической формы и размеров каналов;**
4. разности температур обменивающихся сред.

№23

Вытесняющую вентиляцию следует применять ...

- 1. в помещениях с избытками явной теплоты;**
2. в помещениях со значительными влаговыделениями;

3. для воздушного отопления;
4. для предотвращения образования конденсата на поверхности ограждений.

№24

Установите соответствие в видах энергетического обследования предприятий

1	Предэксплуатационное	а	Определение показателей эффективности по отдельным технологическим процессам, агрегатам
2	Первичное	б	Проводится перед пуском и вводом в эксплуатацию топливо- и энергопотребляющего оборудования
3	Периодическое	в	Изменение себестоимости продукции и энергетической составляющей в ней
4	Внеочередное	г	В целях проверки выполнения выданных ранее предписаний
5	Локальное	д	С целью определения фактических показателей энергоэффективности находящегося в эксплуатации топливо- и энергопотребляющего оборудования

Ответ: 1 б; 2 д; 3 г; 4 в; 5 а.

№25

В приточно-вытяжных установках с утилизацией теплоты вытяжного воздуха с использованием теплоутилизаторов с промежуточным теплоносителем для достижения требуемой температуры приточного воздуха в холодный период года применяют следующие мероприятия:

- 1. подогрев промежуточного теплоносителя;**
2. рециркуляция воздуха;
3. частичное байпасирование наружного воздуха;
- 4. установка дополнительного воздухонагревателя.**

№26

Удельная мощность вентилятора - это отношение ...

1. мощности воздушного потока к расходу перемещаемого воздуха;
- 2. мощности, потребляемой электродвигателем к расходу перемещаемого воздуха;**
3. расхода перемещаемого воздуха к величине полного давления создаваемого вентилятором;
4. мощности воздушного потока к мощности, потребляемой электродвигателем.

№27

Абсорбционные преобразователи теплоты используют в качестве ...

1. трансформатора теплоты;
- 2. холодильной машины;**
- 3. теплового насоса;**

4. электрогенератора.

№28

Нормируемые значения удельной теплозащитной характеристики здания зависят от ...

1. назначения здания;
2. этажности;
3. **отапливаемого объема;**
4. **градусосуток отопительного периода (ГСОП)**

№29

При использовании воздухо-воздушных тепловых насосов в центральных установках вентиляции и кондиционирования теплообменник – конденсатор устанавливают ...

1. **в канале приточного воздуха;**
2. в канале вытяжного воздуха;
3. в смесительной секции;
4. снаружи установки и обдувают специальным вентилятором.

№30

Фитиль в тепловых трубках предназначен для ...

1. интенсификации процесса теплообмена;
2. **возврата конденсата в зону испарения;**
3. подачи паров в зону конденсации;
4. защиты от образования наледи.

3 ТИПОВОЕ ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы. Студенты, используя учебную, научную, справочную и методическую литературу, в курсовой работе разрабатывают энергоэффективные системы вентиляции (кондиционирования) зданий различного назначения. Тема курсовой работы: Разработка системы вентиляции производственного (общественного) здания с переменным расходом воздуха.

Исходные данные.

1. Географический пункт строительства
2. Режим работы
3. План и разрез здания (этажа) с размещенным технологическим оборудованием
4. Экспликация оборудования
5. Теплоноситель

Содержание пояснительной записки:

Введение

1. Краткое описание проектируемого объекта
 - 1.1 Строительная характеристика
 - 1.2 Описание технологического процесса
 - 1.3 Энергоаудит технологического процесса и оборудования
2. Выбор расчетных параметров наружного и внутреннего воздуха
3. Составление балансов вредностей в расчетных условиях и почасовых
4. Расчет и проектирование систем местной вентиляции
5. Расчет и проектирование систем утилизации теплоты вытяжного воздуха
6. Разработка общеобменной системы вентиляции с переменным расходом воздуха
7. Расчет годовых расходов теплоты на отопление и вентиляцию цеха

Заключение

Список использованных источников

Состав графической части:

1. План и разрез цеха с размещенным отопительно-вентиляционным оборудованием
2. Схемы систем
3. Чертеж одной установки с утилизацией теплоты (план, разрез, спецификация оборудования)
4. Характеристика отопительно-вентиляционного оборудования

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Проектирование и расчет энергосберегающих систем кондиционирования микроклимата» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (элективный модуль «Теплогазоснабжение и вентиляция»).

Преподаватель-разработчик – профессор, д.т.н. А.А. Герасимов

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой строительства.

Заведующий кафедрой



И.С. Александров

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИМТЭС (протокол № 8 от 26.08.2024 г).

Председатель методической комиссии ИМТЭС



О.А. Белых

