

**Приложение 2 к РПД Системы отопления и кондиционирования
гражданских и промышленных сооружений
14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
Направленность (профиль) «Теплофизика»
Форма обучения – очная
Год набора - 2016**

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Общие сведения

1.	Кафедра	Физики, биологии и инженерных технологий
2.	Направление подготовки	14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
3.	Направленность (профиль)	Теплофизика
4.	Дисциплина (модуль)	Системы отопления и кондиционирования гражданских и промышленных сооружений
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2016

2. Перечень компетенций

- готовность к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания (ПК-3)

3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
отопление жилых и общественных зданий вентиляция жилых и общественных зданий	ПК-3	основные направления и перспективы развития эстетических форм и облика здания с учетом нахождения в нем большого количества инженерного оборудования, систем обеспечения микроклимата и сложной системой тепловой защиты здания; основные методы проектирования систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха; основные способы тепловой защиты зданий и наиболее эффективные строительные материалы для тепловой защиты зданий, обладающие хорошим внешним видом; основные способы прокладки инженерных сетей и компоновки оборудования внутри здания и способов придания им благоприятного внешнего вида	применять полученные знания для решения практических задач; использовать новые достижения науки и техники в своей работе; выбирать наиболее эффективные способы тепловой защиты здания; выбирать типовые и инновационные схемные решения систем создания микроклимата помещений зданий.	методикой и навыками проектирования систем тепловой защиты здания, систем создания микроклимата, органично вписывающихся в общий замысел архитектурной части проекта.	Расчетно-графическая работа Реферат

4. Критерии и шкалы оценивания

4.1 Расчетно-графическая работа

Шкала оценивания:	Баллы
«Отлично» - вопрос раскрыт полностью, точно обозначены основные понятия и характеристики в соответствии с нормами права и теоретическим материалом.	8
«Хорошо» - вопрос раскрыт, однако нет полного описания всех необходимых элементов.	6
«Удовлетворительно» - вопрос раскрыт не полно, присутствуют грубые ошибки, однако есть некоторое понимание раскрываемых понятий.	4
«Неудовлетворительно» - ответ на вопрос отсутствует или в целом не верен	0

4.2 Реферат

Баллы	Характеристики выступления обучающегося
4	— студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; — уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; — опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; — умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; — делает выводы и обобщения; — свободно владеет понятиями
3	— студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; — не допускает существенных неточностей; — увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; — аргументирует научные положения; — делает выводы и обобщения; — владеет системой основных понятий
2	— тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; — допускает несущественные ошибки и неточности; — испытывает затруднения в практическом применении знаний; — слабо аргументирует научные положения; — затрудняется в формулировании выводов и обобщений; — частично владеет системой понятий

4.3 Подготовка опорного конспекта

Подготовка материалов опорного конспекта является эффективным инструментом систематизации полученных студентом знаний в процессе изучения дисциплины.

Составление опорного конспекта представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию краткой информационной структуры, обобщающей и отражающей суть материала лекции, темы учебника. Опорный конспект призван выделить главные объекты изучения, дать им краткую характеристику, используя

символы, отразить связь с другими элементами. Основная цель опорного конспекта – облегчить запоминание. В его составлении используются различные базовые понятия, термины, знаки (символы) — опорные сигналы. Опорный конспект может быть представлен системой взаимосвязанных геометрических фигур, содержащих блоки концентрированной информации в виде ступенек логической лестницы; рисунка с дополнительными элементами и др.

Критерии оценки опорного конспекта	Максимальное количество баллов
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины только в текстовой форме;	5
- подготовка материалов опорного конспекта по изучаемым темам дисциплины в текстовой форме, которая сопровождается схемами, табличной информацией, графиками, выделением основных мыслей с помощью цветов, подчеркиваний.	10

5 Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

5.1 Перечень тем рефератов

6 семестр

1. Нагревательные приборы систем отопления (СО) промышленных зданий.
2. Размещение нагревательных приборов в помещении промышленных зданий.
3. Регулирование теплоотдачи различных типов нагревательных приборов.
4. Нагревательные приборы конвективного, конвективно-радиационного типов.
5. Трубопроводы, применяемые для СО промышленных зданий.
6. Классификация систем отопления промышленных зданий.
7. Удаление воздуха из систем отопления промышленных зданий.
8. Насосы, применяемые в СО промышленных зданий, их обвязка и подбор.
9. Поквартирная система отопления.
10. Система отопления высотных зданий.
11. Общая методика расчета водяных СО.
12. Гидравлический расчет СВО: основные методы.
13. Горизонтальные системы отопления.

7 семестр

1. Развитие вентиляционной техники.
2. Воздушный баланс.
3. Тепловлажностный режим здания.
4. Вредные выделения от людей.
5. Воздействие паров и газов на человека.
6. Вентиляционные системы
7. Вентиляторы и их характеристики.
8. Подбор вентиляторов и вентагрегатов по производительности и напору.
9. Аэродинамика вентиляции
10. Требования к воздушно-тепловому режиму помещения
11. Вентиляционные системы
12. Струи (общие положения).
13. Основные расчетные формулы.

14. Аэродинамика помещений.
15. Воздушные и воздушно-тепловые завесы
16. Воздушные души, принцип их расчета.
17. Расчет основных характеристик свободной изотермической струи.
18. Взаимодействие фасонных частей на воздуховоде.
19. Очистка воздуха от пыли.
20. Расчет калориферов.
21. Определение расхода воздуха по средней скорости в сечении.
22. Совместная работа вентиляционных систем.
23. Аэродинамика здания.

5.2 Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Метеорологические условия в помещении.
2. Основы теплопередачи.
3. Теплоустойчивость ограждений.
4. Теплозащитные свойства ограждений.
5. Требования, предъявляемые к отопительным установкам.
6. Классификация систем отопления.
7. Виды и конструкции нагревательных приборов.
8. Теплопередача нагревательных приборов
9. Основные положения. Классификация, разновидности и устройства систем водяного отопления.
10. Классификация систем парового отопления.
11. Принцип работы систем парового отопления.
12. Виды систем воздушного отопления.
13. Современные конструкции отопительных котлов.
14. Дымовые трубы и боровы.
15. Котлы и компоновка котельных установок.
16. Централизованное теплоснабжение от районных котельных и ТЭЦ.
17. Свойства воздуха и процессы изменения его состояния.

5.3 Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Вредные выделения и борьба с ними.
2. Вентиляторы, их классификация.
3. Тепловой баланс.
4. Инфильтрация воздуха.
5. Требования к воздушно-тепловому режиму помещения
6. Определение расчетного напора систем вентиляции с естественным побуждением приточных при механическом побуждении
7. Определение расчетного напора вытяжных систем.
8. Определение расчетного напора при совместной работе приточных и вытяжных систем.
9. Аэродинамический расчет вентиляционных систем.
10. Элементы систем вентиляции
11. Конструктивные особенности вентиляционных систем.
12. Основное дифференциальное уравнение воздухообмена.
13. Определение параметров воздуха (t_c , t_n , ϕ).
14. Аэродинамический расчет вентиляционных систем.
15. Элементы систем вентиляции
16. Тепловая струя.
17. Определение аэродинамических потерь на трение.
18. Воздушные души, принцип их расчета.
19. Очистка воздуха от пыли.

20. Системы пневмотранспорта.
21. Расчет калориферов.
22. Совместная работа вентиляционных систем.
23. Организация забора и выброса воздуха.

5.4 Примеры расчетно-графических работ

Определение теплопотерь через ограждающие конструкции

Расчет ведется с определением потерь теплоты определенными помещениями. Для этого необходимо иметь следующие данные: планы и разрезы здания со всеми строительными размерами, назначение каждого помещения, район постройки здания, ориентация здания на стороны света, конструкции всех наружных ограждений, обоснованных теплотехническим расчетом.

Ограждающие конструкции обозначают сокращенно начальными буквами:

СН – стена наружная;

СВ – стена внутренняя;

ОД – окно с двойным остеклением;

ОО – окно с одинарным остеклением;

ДО – дверь одинарная;

ДД – дверь двойная;

ПТ – перекрытие (потолок);

ПЛ – пол.

Потери теплоты определяются через все ограждающие конструкции – наружные стены, наружные двери, окна, чердачные перекрытия и пол.

Расчет теплопотерь или теплопритока производится через ограждения при разности температур воздуха по обе стороны, которых более 3 °С.

Теплопотери разделяют на основные и дополнительные. Основные теплопотери находят следующим образом:

$$Q_{\text{осн}} = \frac{F}{R} (t_{\text{в}} - t_{\text{н}}) n, \text{ Вт}$$

Где f – площадь ограждающей конструкции, м²;

R – термическое сопротивление данной ограждающей конструкции, м²С/Вт;

$t_{\text{в}}$ – расчетная температура воздуха внутри помещения, °С. Выбирается по соответствующим СНиПам (по типу здания);

t_n – расчетная температура наружного воздуха при расчете потерь теплоты через наружные ограждения (температура холодной пятидневки) или температура воздуха более холодного помещения при расчете теплопотерь через внутренние ограждения, °С;

n – поправочный коэффициент

Полные потери теплоты определяются так:

$$Q_{\text{полн}} = Q_{\text{осн}} (1 + \Sigma\beta), \text{ Вт}$$

где $\Sigma\beta$ – добавочные потери теплоты в долях от основных теплопотерь.

К добавочным потерям теплоты относятся следующие:

- на ориентацию помещений по сторонам света;
- на продуваемость помещений с двумя наружными стенами и более;
- на прогрев врывающегося холодного воздуха и др.

Результаты расчета заносятся в таблицу

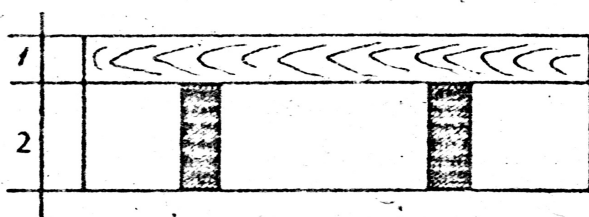
Для подсчета потерь теплоты через наружные стены поверхности ограждения измеряют без вычета площади окон, т.е. фактически площадь окон учитывают дважды, поэтому коэффициент теплопередачи K для окон принимают как разность его значений для окон и стен.

Расчет теплопотерь помещения

№ помещ ения	назнач ение	t_n °С	Поверхность ограждения			Δt °С	Поправо чный коэф. n	Коэф. тепло пер. $1/R$, Вт/м ²⁰ С	$Q_{\text{ос, В т}}$	Добаво ч. теплоп о-тери			Сум ма доб. пот. ($1 + \Sigma\beta$)	$Q_{\text{полн}}$ Вт
			Огр. кон. кон.	Ориент.ац ияция	F м ²					β_1	β_2	β_3		

Определение термического сопротивления теплопередаче пола

Конструкция полов – утепленные, на лагах.



1 - доски толщ. 0,04 м

2 - воздушная прослойка

1. Определение температурного перепада между температурами внутреннего воздуха и на поверхности ограждающих конструкций

расчетный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , °С, приведенных в приложении Д [1, табл. 5] и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n(t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{R_o \alpha_{\text{int}}},$$

Температурный перепад следует определять для наружных стен, чердачного перекрытия и пола.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Направленность (профиль) – Теплофизика

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП		Б1.В.ОД.13					
Дисциплина		Системы отопления и кондиционирования гражданских и промышленных сооружений					
Курс	3	семестр	6				
Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий						
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность			Николаев С.В., ст. преподаватель кафедры физики, биологии и инженерных технологий				
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}		252/7	Кол-во семестров		2	Форма контроля	Зачет
ЛК _{общ./тек. сем.}	48/16	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}	48/16	ЛБ _{общ./тек. сем.}	-/-	СРС _{общ./тек. сем.}	120/112

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(код, наименование)

- готовность к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания (ПК-3)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ПК-3	Расчетно-графическая работа	6	48	В течение семестра
ПК-3	Реферат	3	12	В течение семестра
Всего:			60	
ПК-3	Зачет	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ПК-3	Подготовка опорного конспекта		10	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Направленность (профиль) – Теплофизика

(код, направление, профиль)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Шифр дисциплины по РУП			Б1.В.ОД.13		
Дисциплина		Системы отопления и кондиционирования гражданских и промышленных сооружений			
Курс	4	семестр	7		
Кафедра	физики, биологии и инженерных технологий				
Ф.И.О. преподавателя, звание, должность			Николаев С.В., ст. преподаватель кафедры физики, биологии и инженерных технологий		
Общ. трудоемкость _{час/ЗЕТ}		252/7	Кол-во семестров		2
			Форма контроля		Экзамен
ЛК _{общ./тек. сем.}		48/32	ПР/СМ _{общ./тек. сем.}		48/32
			ЛБ _{общ./тек. сем.}		/-/
			СРС _{общ./тек. сем.}		120/8

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

(код, наименование)

– готовность к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания (ПК-3)

Код формируемой компетенции	Содержание задания	Количество мероприятий	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Вводный блок				
Не предусмотрен				
Основной блок				
ПК-3	Расчетно-графическая работа	6	48	В течение семестра
ПК-3	Реферат	3	12	В течение семестра
Всего:			60	
ПК-3	Экзамен	Вопрос 1	20	По расписанию
		Вопрос 2	20	
Всего:			40	
Итого:			100	
Дополнительный блок				
ПК-3	Подготовка опорного конспекта		10	По согласованию с преподавателем

Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы МАГУ: «2» - 60 баллов и менее, «3» - 61-80 баллов, «4» - 81-90 баллов, «5» - 91-100 баллов.