

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета инженерных
систем и сооружений

Колосов А.И.



«01» сентября 2017г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Строительная теплофизика»

Направление подготовки (специальность) 08.03.01 Строительство

Профиль (Специализация) Городское строительство и хозяйство

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Нормативный срок обучения 4 года/ 5 лет

Форма обучения очная/ заочная

Автор программы к.т.н., доц. Воробьева Ю.А. (уч. степень, уч. звание)

Программа обсуждена на заседании кафедры ЖКХ

«31» 08 20 17 года Протокол № 1

Зав. кафедрой Яременко С.А.

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является приобретение студентами знаний в области строительной физики и применение их при проектировании ограждающих конструкций зданий.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины является получение знаний и умений в области строительной теплотехники и теплозащиты зданий, защита конструкций зданий от увлажнения, обеспечение нормативного воздухопроницания ограждений, нормативного естественного освещения и инсоляции, а так же защита от шума.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Строительная теплофизика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б1 дисциплин учебного плана.. Студенты должны обладать знаниями в области математики, физики и начальными знаниями в области архитектуры и строительных конструкций, а также умениями вести расчеты с применением этих знаний, быть компетентными в области естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Знания строительной теплофизики, умение их применять при проектировании ограждающих конструкций и компетенции в общетехнической и культурной областях, полученные в результате изучения данной дисциплины, студент должен уметь применять при изучении всех дисциплин профиля ГСХ.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Строительная теплофизика» направлен на формирование следующих компетенций: ОК-7, ОПК-8, ПК-1, -2 -3, -8, -14

-способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

-умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);

-знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

-владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2);

-способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);

-владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8).

-владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- законы и методы расчета тепломассообмена в ограждающих конструкциях, а также основы расчета теплового, воздушного и влажностного режимов помещений. Освоить показатели комфортности внутренней среды для человека.

Уметь:

- систематизировать информационные и исходные данные для проектирования ограждающих конструкций;
- рассчитывать и конструировать детали и узлы ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - обеспечивать соответствие разрабатываемых конструкций ограждений стандартом, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам;
- анализировать научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по строительной теплофизике;
- проводить эксперименты по заданным методикам, составлять описание проводимых исследований и систематизировать результаты;
- подготавливать данные в установленной форме для составления обзоров, отчетов, научных и иных публикаций.

Владеть:

- расчетом и конструированием деталей и узлов ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - стандартным пакетом автоматизации проектирования и исследований по строительной теплофизике.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Строительная теплофизика» составляет 5 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
			5/7
Аудиторные занятия (всего)	54/22		54/22
В том числе:			
Лекции	18/10		18/10
Практические занятия (ПЗ)	18/6		18/6
Лабораторные работы (ЛР)	18/6		18/6
Самостоятельная работа (всего)	90/149		90/149
В том числе:			
Курсовой проект			
Контрольная работа			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экз		36экз/9экз
Общая трудоемкость час зач. ед.	180		180
	5		5

Примечание: здесь и далее числитель – очная/знаменатель – заочная формы обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплин

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Основы теплопередачи в здании	Теплопроводность, Конвекция. Излучение Термическое сопротивление воздушной прослойки Коэффициенты теплоотдачи на внутренней и наружной поверхностях Теплопередача через многослойную стенку Приведенное сопротивление теплопередаче Распределение температуры по сечению ограждения
2	Влажностный режим ограждающих конструкций	Причины появления влаги в ограждениях Отрицательные последствия увлажнения наружных ограждений Связь влаги со строительными материалами Влажный воздух Влажность материала Сорбция и десорбция Паропроницаемость ограждений
3	Воздухопроницаемость наружных ограждений	Основные положения Разность давлений на наружной и внутренней поверхности ограждений Воздухопроницаемость строительных материалов

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1.	Технико-экономическое обоснование архитектурно-градостроительных решений и строительства	+	+	+
3.	Энергосбережение в городском хозяйстве	+	+	+
4.	Ресурсоэнергосбережение в жилищно-коммунальном хозяйстве	+	+	+

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Основы теплопередачи в здании	6/4	6/2	8/2	30/50	50/58
2.	Влажностный режим ограждающих конструкций	6/3	6/2	4/2	30/50	46/57
3.	Воздухопроницаемость наружных ограждений	6/3	6/2	6/2	30/49	48/56

5.4. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	1	Изучение распределения температуры и влажности в помещении	2

2	1	Изучение процесса теплообмена и экспериментального определения коэффициента теплопередачи на внутренней поверхности стены.	2
3	1	Исследование теплотехнических характеристик наружных ограждающих конструкций с использованием пирометра	2
4	2	Определение сопротивления паропрооницанию ограждающих конструкций	2
5	2	Определение влажности воздуха в помещении и расчет температуры «точки» росы в ограждающих конструкциях	2
6	2	Исследование теплозащитных качеств оконного проема с двойным остеклением	2
7	3	Изучение работы оборудования приточной механической вентиляции	2
8	3	Измерение скорости воздушного потока	2
9	3	Определение воздухообмена помещений	2
ИТОГО			18

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ :
не предусмотрены

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общекультурная - ОК, общепрофессиональная – ОПК, профессиональная – ПК)	Форма контроля	Семестр
1	способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	Тестирование Экзамен	5/7
2	-умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности (ОПК-8);	Тестирование Экзамен	5/7
3	-знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);	Тестирование Экзамен	5/7
4	-владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования (ПК-2);	Тестирование Экзамен	5/7
5	-способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техниче-	Тестирование Экзамен	5/7

	скую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);		
6	-владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8).	Тестирование Экзамен	5/7
	владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14)	Тестирование Экзамен	5/7

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		Кон	КР	КП	Т	За-чет	Экза-мен
Знает	законы и методы расчета тепло-массообмена в ограждающих конструкциях, а также основы расчета теплового, воздушного и влажностного режимов помещений. Способы оценки показателей комфортности внутренней среды				+		+
Умеет	- систематизировать информационные и исходные данные для проектирования ограждающих конструкций; - рассчитывать и конструировать детали и узлы ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - обеспечивать соответствие разрабатываемых конструкций ограждений стандартом, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам; - проводить эксперименты по заданным методикам, составлять описание проводимых исследований и систематизировать резуль-				+		+

	таты;						
Владеет	- расчетом и конструированием деталей и узлов ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - стандартным пакетом автоматизации проектирования и исследований по строительной теплофизике.				+		+

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	законы и методы расчета тепломассообмена в ограждающих конструкциях, а также основы расчета теплового, воздушного и влажностного режимов помещений. Способы оценки показателей комфортности внутренней среды	Отлично	Полное посещение лекционных и лабораторных занятий.
Умеет	- систематизировать информационные и исходные данные для проектирования ограждающих конструкций; - рассчитывать и конструировать детали и узлы ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - обеспечивать соответствие разрабатываемых конструкций ограждений стандартом, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам; - проводить эксперименты по заданным методикам, составлять описание проводимых исследований и систематизировать результаты;		
Владеет	- расчетом и конструированием деталей и узлов ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - стандартным пакетом автоматизации проектирования и исследований по строительной теплофизике.		
Знает	законы и методы расчета тепломассообмена в ограждающих конструкциях, а также основы расчета теплового, воздушного и влажностного режимов помещений. Способы оценки показателей комфортности внутренней среды	Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных и лабораторных занятий.
Умеет	- систематизировать информационные и исходные данные для проектирования ограждающих конструкций; - рассчитывать и конструировать детали и узлы ограждающих конструкций с использованием		

	стандартных средств; - обеспечивать соответствие разрабатываемых конструкций ограждений стандартом, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам; - проводить эксперименты по заданным методикам, составлять описание проводимых исследований и систематизировать результаты;		
Владеет	- расчетом и конструированием деталей и узлов ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - стандартным пакетом автоматизации проектирования и исследований по строительной теплофизике.		
Знает	законы и методы расчета тепломассообмена в ограждающих конструкциях, а также основы расчета теплового, воздушного и влажностного режимов помещений. Способы оценки показателей комфортности внутренней среды	Удовлетворительно	Частичное посещение лекционных и лабораторных занятий.
Умеет	- систематизировать информационные и исходные данные для проектирования ограждающих конструкций; - рассчитывать и конструировать детали и узлы ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - обеспечивать соответствие разрабатываемых конструкций ограждений стандартом, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам; - проводить эксперименты по заданным методикам, составлять описание проводимых исследований и систематизировать результаты;		
Владеет	- расчетом и конструированием деталей и узлов ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - стандартным пакетом автоматизации проектирования и исследований по строительной теплофизике.		
Знает	законы и методы расчета тепломассообмена в ограждающих конструкциях, а также основы расчета теплового, воздушного и влажностного режимов помещений. Способы оценки показателей комфортности внутренней среды	Неудовлетворительно	Студент не посещал большую часть лекционных и лабораторных занятий.
Умеет	- систематизировать информационные и исходные данные для проектирования ограждающих конструкций; - рассчитывать и конструировать детали и узлы ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - обеспечивать соответствие разрабатываемых конструкций ограждений стандартом, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам; - проводить эксперименты по заданным методикам, составлять описание проводимых исследований и систематизировать результаты;		
Владеет	- расчетом и конструированием деталей и узлов ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - стандартным пакетом автоматизации проектирования и исследований по		

	строительной теплофизике.		
Знает	законы и методы расчета тепломассообмена в ограждающих конструкциях, а также основы расчета теплового, воздушного и влажностного режимов помещений. Способы оценки показателей комфортности внутренней среды	Не аттестован	Непосещение лекционных и лабораторных занятий.
Умеет	- систематизировать информационные и исходные данные для проектирования ограждающих конструкций; - рассчитывать и конструировать детали и узлы ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - обеспечивать соответствие разрабатываемых конструкций ограждений стандартом, нормам и правилам, техническим условиям и другим исполнительным документам; - проводить эксперименты по заданным методикам, составлять описание проводимых исследований и систематизировать результаты;		
Владеет	- расчетом и конструированием деталей и узлов ограждающих конструкций с использованием стандартных средств; - стандартным пакетом автоматизации проектирования и исследований по строительной теплофизике.		

7.3. Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Предмет изучения строительной теплофизикой (СТФ). Место и роль STF в строительной науке.
2. Тепловой режим здания (ТРЗ).
3. Виды теплопередачи.
4. Теплопроводность.
5. Конвекция.
6. Тепловое излучение.
7. Теплообмен человека с окружающей средой.
8. Первое условие комфортности.
9. Второе условие комфортности.
10. Теплопередача через однослойное ограждение.
11. Сопротивление теплопередаче многослойного ограждения.
12. Расчет температуры в толще ограждения.
13. Санитарно-гигиенические и комфортные требования к ограждениям.
14. Определение сопротивления теплопередаче наружного ограждения, требуемое из условия энергосбережения.
15. Метод расчета приведенного термического сопротивления комбинированных ограждающих конструкций
16. Рациональный в теплотехническом отношении порядок размещения теплоизоляционного и конструктивных слоев в ограждающих конструкциях здания.
17. Теплоустойчивость ограждающих конструкций.
18. Инженерный метод расчета теплоустойчивости ограждающих конструкций зданий.
19. Воздушный режим здания.
20. Воздухопроницаемость конструкций.
21. Проверка ограждающих конструкций на воздухопроницаемость.
22. Общие понятия влажностного режима ограждающих конструкций.
23. Влажность воздуха.
24. Конденсация влаги на внутренней поверхности ограждения.
25. Паропроницаемость.

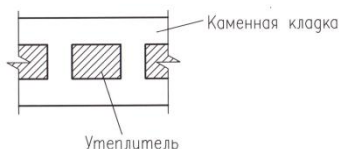
26. Сорбционное увлажнение.
27. Конденсация в толще ограждения.
28. Проверка наружных ограждений на паропроницаемость.
29. Параметры климатологической характеристики района строительства при проектировании ограждающих конструкций.
30. Теплофизические свойства материалов.
31. Расчет теплозащитных характеристик наружных ограждений.
32. Определение расчетного требуемого термического сопротивления теплопередачи наружного ограждения.
33. Определение требуемой толщины теплоизоляционного слоя.
34. Определение фактического сопротивления теплопередачи наружного ограждения.
35. Анализ теплового режима наружного ограждения.
36. Определение температуры точки росы внутреннего воздуха.
37. Определение плоскости и зоны возможного промерзания ограждающих конструкций.
38. Определение упругости пара, диффузирующего через наружное ограждение в сечениях многослойной конструкции.
39. Определение упругости насыщенного пара в сечениях ограждающей конструкции.
40. Определение плоскости и зоны возможной конденсации.
41. Определение показателя тепловой инерции ограждения.
42. Определение расчетного коэффициента сквозного затухания температурных колебаний наружного ограждения.
43. Определение расчетной амплитуды колебаний температуры наружного воздуха.
44. Определение допустимой амплитуды колебаний температуры внутренней поверхности наружного воздуха
45. Определение расчетной амплитуды температурных колебаний внутренней поверхности наружного ограждения.
46. Определение разности давлений, действующих на наружную и внутреннюю поверхности ограждения
47. Определение фактического термического сопротивления теплоизоляционного слоя.
48. Определение требуемого сопротивления воздухопроницанию наружной стены и окна.
49. Определение сопротивления теплопередачи для части ограждения от внутреннего воздуха до сечения ограждения.
50. Определение плотности теплового потока через наружное ограждение.
51. Определение расчетной температуры на внутренней поверхности наружного ограждения.
52. Определение расчетного коэффициента сквозного затухания температурных колебаний наружного ограждения.

7.4. Примерные тестовые задания для контроля качества усвоения дисциплины

1. Микроклимат – это ...
 - 1) Климат конкретного населенного пункта
 - 2) Температура и влажность в заданное время
 - 3) Параметры воздуха в конкретном помещении
 - 4) Средние значения температуры и влажности в здании
2. Нормативные значения параметров микроклимата зависят от ...
 - 1) Климат местности
 - 2) Назначения здания
 - 3) Типа систем отопления
 - 4) Типа ограждения
3. Основная теплотехническая задача это ...
 - 1) Создание и поддержание требуемого микроклимата
 - 2) Расчет систем отопления
 - 3) Учет глобального изменения климата
 - 4) Экономия энергетических ресурсов

4. Тепловая защита зданий зависит от ...
 - 1) Времени года
 - 2) Района строительства
 - 3) Расчетного срока эксплуатации здания
 - 4) Этажности здания
5. Температура на внутренней поверхности ограждения влияет на ...
 - 1) Долговечность здания
 - 2) Размещения утеплителя в здании
 - 3) Комфортность помещения
 - 4) Выбор вида внутренней отделки
6. Теплопередача – это ...
 - 1) Распространение тепловой энергии в физической среде
 - 2) Передача тепла от котельной потребителю
 - 3) Процесс разогрева приборов отопления
 - 4) Изменение температуры поверхности
7. Теплопроводность наиболее четко проявляется в ...
 - 1) Жидкостях
 - 2) Газах
 - 3) Твердых телах
 - 4) Вакууме
8. Конвекция – это ...
 - 1) Передача тепла на большие расстояния
 - 2) Передача тепла движущимися массами жидкости или газа
 - 3) Соглашение с поставщиком тепла
 - 4) Передача тепла в вакууме
9. Наибольшее количество тепла излучает
 - 1) Дерево
 - 2) Сталь
 - 3) Железобетон
 - 4) Шлакобетон
10. Термическое сопротивление воздушной прослойки зависит от ...
 - 1) Ее толщины
 - 2) Температуры воздуха в помещении
 - 3) Климата местности
 - 4) Влажности воздуха
11. Оклеивка поверхности воздушной прослойки алюминиевой фольгой
 - 1) Увеличивает ее долговечность
 - 2) Увеличивает ее термическое сопротивление
 - 3) Увеличивает температуру воздуха в здании
 - 4) Улучшает микроклимат в помещении
12. Закон Фурье описывает ...
 - 1) Тепловое излучение
 - 2) Тепловой напор
 - 3) Теплопроводность
 - 4) Тепловую защиту здания
13. Величина коэффициента теплопроводности материала зависит от ...
 - 1) Плотности материала
 - 2) Назначения здания

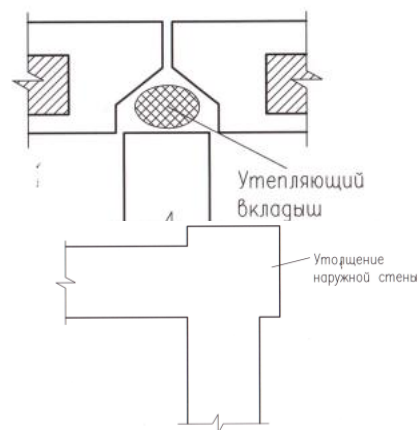
- 3) Вида ограждающей конструкции
- 4) Температуры материала
14. Облегченная каменная кладка допускается в зданиях высотой ...
 - 1) До 2 этажей
 - 2) До 4 этажей
 - 3) До 5 этажей
 - 4) До 9 этажей



15. Утепляющий значен ...

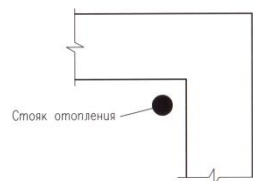
вкладыш в стыке панелей предна-

- 1) Для уменьшения теплопотерь в этой зоне
- 2) Для увеличения жесткости стыка
- 3) Для защиты от продувания
- 4) Для связи панелей между собой
16. Утолщение наружной кирпичной стены в углу здания необходимо для ...
 - 1) Увеличения прочности кладки
 - 2) Повышения температуры на внутренней поверхности
 - 3) Крепления навесного оборудования
 - 4) Увеличение долговечности стены



17. Стояк системы отопления расположен в наружном углу здания для ...

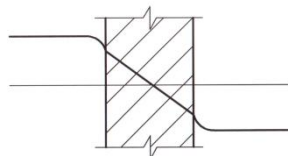
- 1) Удобства обслуживания
- 2) Местного подогрева поверхности стены
- 3) Улучшения интерьера
- 4) Более эффективного обогрева здания



18. График распределения ... в однородном ограж-

дении

- 1) Шума
- 2) Водяного пара
- 3) Воздуха
- 4) Температур

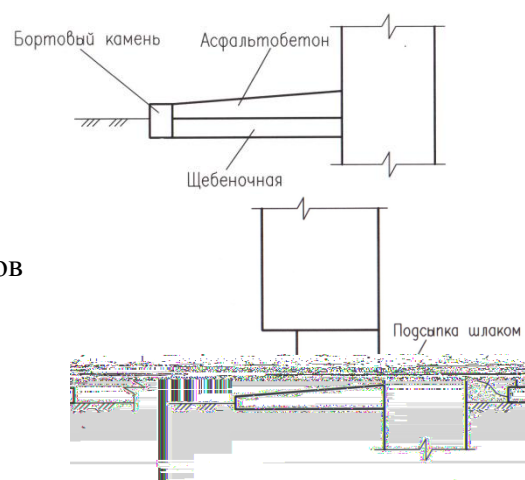


19. Коэффициент теплопро- его ...

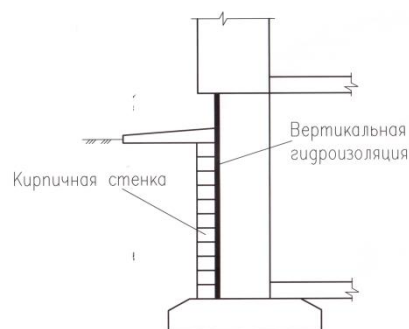
водности материала зависит от

- 1) Прочности
- 2) Плотности
- 3) Температуры
- 4) Толщины
20. Теплопроводность материала не зависит от ...
 - 1) Климата местности
 - 2) Микроклимата помещения
 - 3) Назначения конструкции
 - 4) Плотности материала
21. Соответствие между материалами и коэффициентами теплопроводности
 - 1) Каменная кладка – 0,18
 - 2) Сталь – 0,76
 - 3) Древесина – 58
 - 4) Пенополистерол – 0,06
22. Причина нестационарности теплового потока это ...
 - 1) Неправильный выбор материала ограждения

- 2) Суточные колебания температуры воздуха
 - 3) Изменение влажности воздуха
 - 4) Неправильный выбор системы отопления
23. Насыщения влагой материалов наружного ограждения
- 1) Повышает их долговечность
 - 2) Понижает уровень теплозащиты
 - 3) Ухудшает микроклимат помещений
 - 4) Повышает температуру на внутренней поверхности
24. Какая из перечисленных конструкций обладает наибольшей тепловой устойчивостью?
- 1) Панель типа «сэндвич»
 - 2) Каменная стена
 - 3) Легкобетонная стеновая панель
 - 4) Деревянная стена
25. Утеплитель в здании с периодическим отоплением следует располагать
- 1) С внутренней стороны ограждения
 - 2) С наружной стороны ограждения
 - 3) В толще ограждения
 - 4) С наружной и внутренней стороны
26. Утепление стен существующих зданий целесообразно производить
- 1) Утеплением изнутри
 - 2) Заменой ограждения
 - 3) Утеплением снаружи
 - 4) Утеплением обеих поверхностей
27. Горизонтальная гидроизоляция защищает надземные конструкции от ...
- 1) Строительной влаги
 - 2) Эксплуатационной влаги
 - 3) Грунтовой влаги
 - 4) Конденсационной влаги
28. Отмостка в здании предназначена для ...
- 1) Благоустройства территории
 - 2) Защиты подземной части здания от осадков
 - 3) Утепления подвала
 - 4) Движения пешеходов
29. Ширина отмостки зависит от ...
- 1) Назначения здания
 - 2) Длины здания
 - 3) Высоты здания
 - 4) Толщины стены
30. Бортовой камень предназначен для
- 1) Удобства устройства отмостки
 - 2) Защиты отмостки от разрушения
 - 3) Повышения прочности отмостки
 - 4) Защиты от протечек воды
31. Подсыпка шлаком предназначена для ...
- 1) Предотвращения морозного пучения грунтов
 - 2) Утепления пристенной зоны пола
 - 3) Предотвращения промерзания цоколя
 - 4) Защиты цоколя от увлажнения

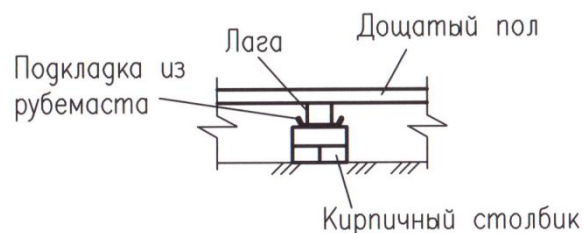


32. Защитой здания от солнечной радиации служат
- 1) Устройство дополнительной теплоизоляции
 - 2) Устройство «вентилируемого фасада»
 - 3) Облицовка керамической плиткой
 - 4) Учет розы ветров
33. Эксплуатационное увлажнение – это ...
- 1) Атмосферные осадки
 - 2) Протечки трубопроводов
 - 3) Увлажнение при производстве строительных работ
 - 4) Поглощение влаги из воздуха
34. Горизонтальная гидроизоляция в стенах должна располагаться
- 1) Ниже оконных проемов
 - 2) На уровне пола первого этажа
 - 3) Выше уровня отстойки
 - 4) Выше уровня пола подвала
35. Защитой стен подвала от грунтовых вод служит
- 1) Горизонтальная гидроизоляция
 - 2) Вертикальная гидроизоляция
 - 3) Утяжеление пола подвала
 - 4) Увеличение толщины стен подвала
36. Повышение сопротивления теплопередаче окон достигается
- 1) Применением стекла большей толщины
 - 2) Увеличением толщины воздушной прослойки
 - 3) Увеличением количества воздушных прослоек
 - 4) Применением тонированного стекла
37. Защитой полов первого этажа от увлажнения служит
- 1) Устройство пола по бетонной подготовке
 - 2) Облицовка цоколя керамической плиткой
 - 3) Горизонтальная гидроизоляция
 - 4) Устройство дренажа
38. Кирпичная стенка предназначена для ...
- 1) Повышения гидроизолирующей способности
 - 2) Повышения прочности фундамента
 - 3) Защиты вертикальной гидроизоляции от разрушения при обратной засыпке пазух
 - 4) Усиление стен подвала
39. При высоком уровне грунтовых вод рекомендуется ...
- 1) Устройство свайных фундаментов
 - 2) Устройство дренажа
 - 3) Устройство фундамента в виде сплошной плиты
 - 4) Строительство малоэтажных зданий
40. Экономия энергоресурсов при эксплуатации жилых зданий в северной климатической зоне достигается ...
- 1) Увеличением ширины секции
 - 2) Увеличением толщины ограждения
 - 3) Применением эффективных утеплителей
 - 4) Уменьшением размеров светопроемов



41. Прокладка из рубемаста в дощатых домах по кирпичным столбикам необходима для ...

- 1) Уменьшения трения
- 2) Защиты кирпичного столбика от влаги при мойки полов
- 3) Защиты лаги от капиллярного увлажнения
- 4) Повышения тепловой активности пола



42. Точка росы – это ...

- 1) Место образования конденсата
- 2) Время образования конденсата
- 3) Температура образования конденсата
- 4) Точка в ограждении с самой низкой температурой

43. Упругость водяного пара в помещении зависит от ...

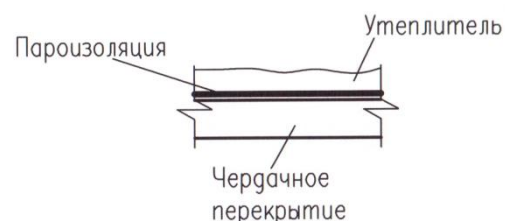
- 1) Назначения помещения
- 2) Температуры воздуха
- 3) Количества влаги в воздухе
- 4) Атмосферного давления

44. Максимально возможная упругость водяного пара зависит от ...

- 1) Типа здания
- 2) Температуры воздуха
- 3) Количества влаги в воздухе
- 4) Атмосферного давления

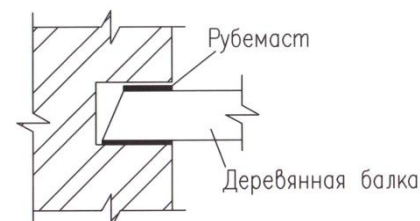
45. Пароизоляция в чердачном перекрытии предназначена для ...

- 1) Защиты перекрытия от протечек кровли
- 2) Защиты утеплителя от конденсационного увлажнения
- 3) Повышения долговечности несущих элементов
- 4) Повышения уровня теплозащиты



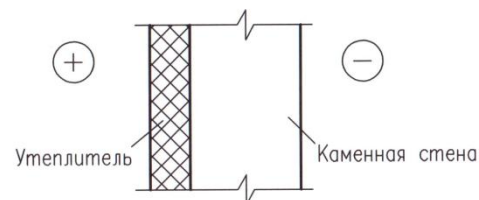
46. Прокладка из рубемаста в опорной части деревянной балки предназначена для ...

- 1) Защиты от капиллярного увлажнения
- 2) Шарнирного опирания
- 3) Уменьшения трения
- 4) Герметизации стыка



47. Размещение утеплителя изнутри целесообразно для ...

- 1) Высотных зданий
- 2) Зданий с периодическим отоплением
- 3) Жилых домов
- 4) Строительстве в суровых климатических условиях



48. Причина вздутия рулонной кровли это ...

- 1) Укладка влажного утеплителя
- 2) Недостаточная толщина утеплителя
- 3) Неправильный выбор кровельного материала
- 4) Некачественное приклеивание кровельного ковра



49. Образование конденсата в толще ограждения зависит от

- 1) Количества слоев в конструкции
- 2) Последовательности расположения слоев

- 3) Вида утеплителя
- 4) Толщины конструкции
50. Коэффициент паропроницаемости зависит от
 - 1) Условия эксплуатации
 - 2) Его плотности
 - 3) Типа ограждения
 - 4) Влажности воздуха
51. Степень насыщения воздуха влагой это ...
 - 1) Абсолютная влажность
 - 2) Точка росы
 - 3) Относительная влажность
 - 4) Упругость водяного пара
52. Относительная влажность воздуха измеряется в ...
 - 1) мм. рт. ст
 - 2) Па
 - 3) %
 - 4) С
53. Воздушная прослойка в вентилируемых фасадах устраивается для ...
 - 1) Повышения теплозащиты здания
 - 2) Удобства монтажа элементов фасада
 - 3) Удаления водяного пара
 - 4) Вентилирования помещений
54. Теплоустойчивость полов не проверяется, если верхний слой изготовлен из ...
 - 1) Мозаичного бетона
 - 2) Метлахской плитки
 - 3) Паркета
 - 4) Линолеума
55. Максимально возможная упругость водяного пара зависит от ...
 - 1) Назначения здания
 - 2) Температуры воздуха
 - 3) Объемы помещения
 - 4) Мощности системы вентиляции
56. Наибольшим коэффициентом теплопроводности обладает ...
 - 1) Сосна
 - 2) Пенополистерол
 - 3) Каменная кладка
 - 4) Железобетон

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/ п	Наименование изданий	Вид издания (учебник, учеб- ное пособие, методические указания, ком- пьютерная про- грамма)	Автор (авторы)	Год изда- ния	Место хранения и количество

1	Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений— Минск: ВШ, 2015.— 240 с.	учебное пособие	Протасевич А.М.	2015	Электронный ресурс Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/35550 .— ЭБС «IPRbooks», по паролю
---	--	-----------------	-----------------	------	--

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Лабораторные занятия	Выполнение индивидуальных заданий по алгоритму, отчет лабораторных работ.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и материалы практических и лабораторных занятий.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Основная литература:

1. **Куприянов В. Н.** Физика среды и ограждающих конструкций: учебник : рекомендовано учебно-методическим объединением. - Москва : АСВ, 2015 -308 с. (100э)
2. **Семенова Э.Е., Богатова Т.В., Макеев М.Ф., Мельников Е.Д.** Лабораторный практикум по строительной физике: для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению "Строительство". - 2-е изд., перераб. и доп.. - Воронеж : [б. и.], 2015 -66 с. (134 - п; э;)
3. **СП 131.13330.2012.** Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*, 2013г.
4. **СП 50.13330.2012.** Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003, 2013г.

10.2 Дополнительная литература:

1. Расчет тепловой устойчивости ограждающих конструкций зданий в теплый период года: методические указания для студентов направлений "Строительство", "Архитектура", "Дизайн архитектурной среды" всех форм обучения. - Воронеж : [б. и.], 2014 -22 с.
2. Малявина Е.Г. Строительная теплофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малявина Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 151 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19265>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Строительная физика [Электронный ресурс]: краткий курс лекций для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 270800 «Строительство»/ — Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014.— 57 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27466>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине(модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем: 1. Консультирование посредством электронный почты. 2. Использование презентаций при проведении лекционных занятий.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля): Для работы в сети рекомендуется использовать сайты: - <http://www.abok.ru/>, - <http://catalog1.vgasu.vrn.ru/MarcWeb>, - www.lib.vsu.ru, - <http://window.edu.ru/window/library>. Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin

10.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- консультирование посредством электронный почты;
- использование презентаций при проведении лекционных занятий.

Программное обеспечение: Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2003, ABBYY FineReader 9.0, Adobe Acrobat 8.0 Pro, AutoCAD Revit Structure Suite 2009, Adobe Photoshop, Office 2007 Suites Campus and School Agreement, Office 2003 Suites Campus and School Agreement, Microsoft Windows XP Prof Campus and School, Антивирус Касперского Endpoint Security, Стройконсультант, Консультант плюс, Антиплагиат, Windows 7, CorelDRAW Graphics Suite X6.

10.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. Программа «Теплотехнический расчет ограждающих конструкций онлайн в соответствии с действующими нормами РФ, с расчетом точки росы и сопротивления паропрооницанию» <http://rascheta.net/rasch.php>

- 2.«Стройконсультант» - информационная база данных.
3. Сайт научной электронной библиотеки www.elibrari.ru
4. Электронная библиотека «Наука и техника» <http://www.n-t.org>
5. Сайт научной электронной библиотеки www.elibrari.ru
6. Электронная библиотека «Наука и техника» <http://www.n-t.org>
7. Microsoft Office 2007
8. «Консультант плюс»
9. Acrobat Professional 11.0 MLP
10. AutoCAD Revit Structure Suite 2009

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В учебном процессе используется следующее учебно-лабораторное оборудование:

- вентиляционная установка для определения скорости воздушного потока (ауд. 1325);
- приборы для измерения параметров микроклимата помещения (подвижность, температура, влажность воздуха) термометр цифровой, измеритель влажности, пирометр оптический микро-процессорный, (ауд. 1325).
- лабораторный стенда «Устройство, работа и учет в системах отопления здания» ЛС/ПО-УРУСОЗ.

При проведении лекционных и лабораторных занятий предполагается использование мультимедийного проектора, которым оснащены все аудитории, закрепленные за кафедрой ЖКХ (ауд. 1319, 1321, 1323).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ)

При проведении занятий используются учебно-методические материалы, компьютерные программы и видеофильмы, способствующие лучшему усвоению дисциплины.

№ п/п	Темы учебных занятий, проводимых в интерактивных формах	Объем занятий
1	Лекции: с использованием ПК, мультимедиапроектора и комплекта презентаций по темам лекций.	5/14
		1/10
2	Лабораторные занятия в компьютерном классе с использованием программного обеспечения для выполнения заданий, связанных с проектированием и расчетами.	20/28
		2/10
3	Всего, час/удельный вес, % (очная форма обучения)	25/23
	Всего, час/удельный вес, % (заочная форма обучения)	3/10

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» *N 209 от 12.03.2015*

Руководитель основной профессиональной образовательной программы,

доцент кафедры жилищно-коммунального хозяйства
к.т.н., доц. _____



/ Ю.А. Воробьева

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета инженерных систем и сооружений

«30» 08 2017 г., протокол №8

Председатель к.т.н., доц. _____

учёная степень и звание, подпись



/ И.В. Журавлева

инициалы, фамилия

Эксперт

Ю. Цыкв

(место работы)

начальник отдела

(занимаемая должность)

Н.И. Коробов

(подпись)

(инициалы, фамилия)

