

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного
факультета
Дорожно-транспортный
факультет
А.В. Еремин
«09» 09 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета
Д.В. Панфилов
«09» 09 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

Строительная физика

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация №1 «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Специализация №2 «Строительство подземных сооружений»

Специализация №5 «Строительство автомагистралей, аэродромов и специальных сооружений»

Квалификация (степень) выпускника инженер-строитель

Год начала подготовки 2016 г.

Нормативный срок обучения 6 лет

Форма обучения очная

Автор программы: к.т.н., доц.

Новиков М.В.

Программа обсуждена на заседании кафедры проектирования зданий и сооружений им. Н.В. Троицкого протокол № 01 «31» 08 2017 года

Зав. кафедрой, к.т.н, доц.

Сотникова О.А.

Воронеж 2017

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины: приобретение студентами знаний в области строительной физики и применение их при проектировании ограждающих конструкций зданий.

1.2. Задачи освоения дисциплины: получение знаний и умений в области строительной теплотехники и теплозащиты зданий, защиты конструкций зданий от увлажнения, обеспечение нормативного воздухопроницания ограждений, нормативного естественного освещения и инсоляции, а также защиты от шума.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Строительная физика» относится к дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины. К исходным требованиям, необходимым для изучения дисциплины, относятся знания, умения и навыки, сформированные у студентов в процессе изучения следующих дисциплин: физика, техническая теплотехника, строительные материалы, архитектура.

После изучения предшествующих дисциплин студент должен:

Знать:

- законы физики, свойства строительных материалов, основные закономерности теплотехники, принципы и приемы архитектурного проектирования зданий и сооружений, основы конструктивных и строительных систем.

Уметь:

- вести расчеты с применением вышеуказанных знаний, пользоваться нормативной и справочной литературой, применять на практике приемы архитектурной графики и строительного черчения, быть компетентным в области экологии, экономики, использовать в профессиональной деятельности естественнонаучные дисциплины.

Владеть:

- основами архитектурно-конструктивного проектирования, основами конструирования несущих и ограждающих конструкций.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины «Строительная физика» направлен на формирование следующих компетенций:

- использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);
- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности современных решений ограждающих конструкций.

Уметь:

- вести расчеты в области строительной физики.

Владеть:

- навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Строительная физика» составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		6			
Аудиторные занятия (всего)	48	48			
В том числе:					
Лекции	16	16			

Практические занятия (ПЗ)	16	16			
Лабораторные работы (ЛР)	16	16			
Самостоятельная работа (всего)	60	60			
В том числе:					
Курсовой проект					
Контрольная работа					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	ЗАЧ	ЗАЧ			
Общая трудоемкость	час	108	108		
	зач. ед.	3	3		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Строительная теплофизика	Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений. Теплоизоляция зданий. Виды теплопередач. Закон Фурье. Однородные и неоднородные ограждающие конструкции. Воздушные прослойки. Термическое сопротивление различных ограждающих конструкций. Стационарные и нестационарные тепловые потоки и поля. Требуемое сопротивление теплопередаче. Теплоусвоение. Теплоустойчивость. Тепловая инерция. Требуемое термическое сопротивление. Расчет температуры в толще ограждения. Воздухопроницаемость. Влажностный режим ограждающих конструкций. Виды увлажнений. Расчет увлажнений. Паропроницание. Пароизоляция.
2	Строительная светотехника	Свет, его природа. Сила света, яркость, освещенность: понятие, единицы измерения. Основные единицы, величины. Спектральный состав. Светотехнические характеристики материалов. Естественное освещение. Основные законы светотехники. Понятие К.Е.О. Расчет и нормирование естественной освещенности. Инсоляция. Методы расчета продолжительности инсоляции. Нормирование инсоляции. Солнцезащита.
3	Архитектурно-строительная акустика	Строительная акустика, ее роль и значение при проектировании и строительстве зданий и благоустройстве населенных мест. Звук. Основные понятия, единицы измерения акустики. Основы геометрической акустики. Основные принципы акустического проектирования зрительных залов различного назначения. Шум. Источники шума. Классификация шума. Нормирование шума. Пути распространения шума зданиях. Звукоизоляция

		ограждений. Методы определения звукоизоляции. Способы защиты зданий и помещений от шума. Производственный шум и основные методы борьбы с ним. Городские шумы и методы борьбы с шумом в градостроительстве.
--	--	--

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	Основы технологии возведения зданий и специальных сооружений	+	+	+	-
2	Современные расчетные и конструирующие программные комплексы	+	+	+	-
3	Обследование и испытание сооружений	+	+	+	-
4	Эксплуатация и реконструкция сооружений	+	+	+	-

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	ПЗ	ЛР	СРС	Всего час.
1	Строительная теплотехника	6	6	6	22	40
2	Строительная светотехника	5	5	5	19	34
3	Строительная акустика	5	5	5	19	34

5.4. Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час)
1	Определение толщины утеплителя ограждения. Проверка образования конденсата на внутренней поверхности ограждения. Построение графика распределения температур в толще ограждения. Расчет ограждающей конструкции на паропроницание.	6
2	Расчет коэффициента естественного освещения помещений. Определение коэффициента светотражения помещения.	5

	Определение продолжительности инсоляции.	
3	Звукоизоляционный расчет ограждающих конструкций. Определение индекса изоляции воздушного шума ограждением. Акустический расчет зрительных залов.	5

5.5. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	Исследование температурного поля в помещении. Определение зон комфорта и дискомфорта. Определение влажности воздуха в помещении и температуры точки росы.	6
2	Определение коэффициента естественной освещенности в натуральных условиях. Определение коэффициента светопропускания остекления в натуральных условиях.	5
3	Сложение уровней шума, создаваемого несколькими источниками. Частотный анализ шума.	5

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ, КУРСОВЫХ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом не предусмотрено.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО И ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

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

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	семестр
1	ПК-3. Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет	6
2	ПК-5. Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,	Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т)	6

	применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Зачет	
3	ПК-6. Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет	6

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Т	Зачет			
Знает	основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности современных решений ограждающих конструкций	+	+			
Умеет	вести расчеты в области строительной физики	+	+			
Владеет	навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами	+	+			

7.2.1. Этапы текущего контроля знаний

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	основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности современных решений ограждающих конструкций (ОПК-6, ОПК-7)	отлично	Полное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение и защита ЛР на оценку «отлично».
Умеет	вести расчеты в области строительной физики (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности современных решений ограждающих конструкций (ОПК-6, ОПК-7)	хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение и защита ЛР на оценку «хорошо».
Умеет	вести расчеты в области строительной физики (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности современных решений ограждающих конструкций (ОПК-6, ОПК-7)	удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Удовлетворительное выполнение ЛР.
Умеет	вести расчеты в области строительной физики (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности современных решений ограждающих конструкций (ОПК-6, ОПК-7)	неудовлетворительно	Частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительно выполненные ЛР.
Умеет	вести расчеты в области строительной физики (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности		Не посещение лекционных, практических и лабораторных

	современных решений ограждающих конструкций (ОПК-6, ОПК-7)	не аттестован	занятий. Не выполненные ЛР.
Умеет	вести расчеты в области строительной физики (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами (ОПК-6, ОПК-7)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

В шестом семестре результаты промежуточного контроля знаний (зачет с оценкой) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

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

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности современных решений ограждающих конструкций (ОПК-6, ОПК-7)	отлично	Студент демонстрирует полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены.
Умеет	вести расчеты в области строительной физики (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности современных решений ограждающих конструкций (ОПК-6, ОПК-7)	хорошо	Студент демонстрирует частичное понимание заданий. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Умеет	вести расчеты в области строительной физики (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности современных решений ограждающих конструкций (ОПК-6, ОПК-7)	удовлетворител	Студент демонстрирует небольшое понимание заданий. Многие требования,

Умеет	вести расчеты в области строительной физики (ОПК-6, ОПК-7)	вно	предъявляемые к заданию не выполнены.
Владеет	навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами (ОПК-6, ОПК-7)		
Знает	основные законы строительной физики в области теплозащиты и естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Особенности современных решений ограждающих конструкций (ОПК-6, ОПК-7)	неудовлетворительно	Студент демонстрирует непонимание заданий. У студента нет ответа. Не было попытки выполнить задание.
Умеет	вести расчеты в области строительной физики (ОПК-6, ОПК-7)		
Владеет	навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами (ОПК-6, ОПК-7)		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических занятиях и во время лабораторных работ в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам.

Промежуточный контроль осуществляется проведением тестирования по отдельным разделам дисциплины, изученным студентом в период между аттестациями, выполнением домашних заданий. Тестирование и проверка домашних заданий проводятся на практических занятиях под контролем преподавателя. Варианты домашних заданий выдаются каждому студенту индивидуально.

7.3.1. Примерные задания для тестирования

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. Оклейка 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 ...

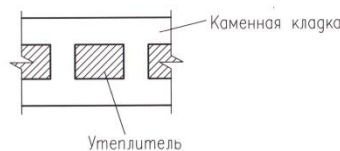
- 1) Тепловое излучение
- 2) Тепловой напор
- 3) Теплопроводность
- 4) Тепловую защиту здания

13. Величина коэффициента теплопроводности материала зависит от ...

- 1) Плотности материала
- 2) Назначения здания
- 3) Вида ограждающей конструкции
- 4) Температуры материала

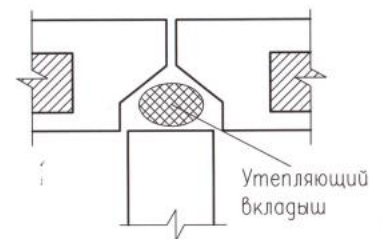
14. Облегченная каменная кладка допускается в зданиях высотой ...

- 1) До 2 этажей
- 2) До 4 этажей
- 3) До 5 этажей
- 4) До 9 этажей



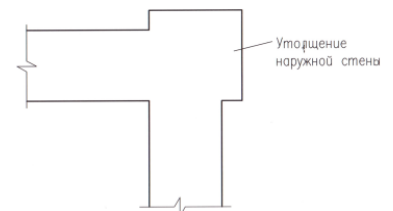
15. Утепляющий вкладыш в стыке панелей предназначен ...

- 1) Для уменьшения теплопотерь в этой зоне
- 2) Для увеличения жесткости стыка
- 3) Для защиты от продувания
- 4) Для связи панелей между собой



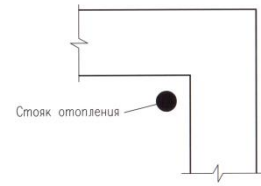
16. Утолщение наружной кирпичной стены в углу здания необходимо для ...

- 1) Увеличения прочности кладки
- 2) Повышения температуры на внутренней поверхности
- 3) Крепления навесного оборудования
- 4) Увеличение долговечности стены



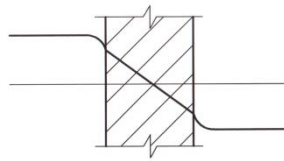
17. Стояк системы отопления расположен в наружном углу здания для ...

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



18. График распределения ... в однородном ограждении

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



19. Коэффициент теплопроводности материала зависит от его ...

- 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

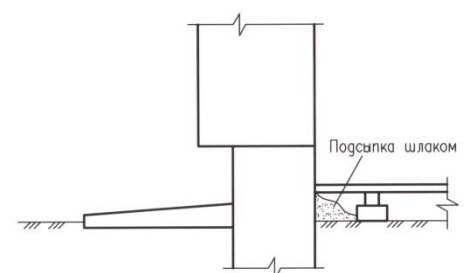
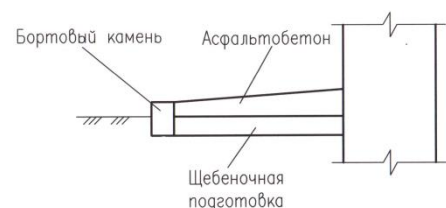
25. Утеплитель в здании с периодическим отоплением следует располагать

- 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

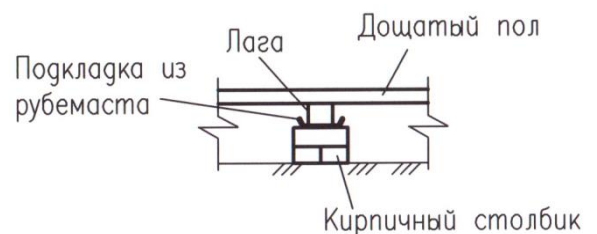
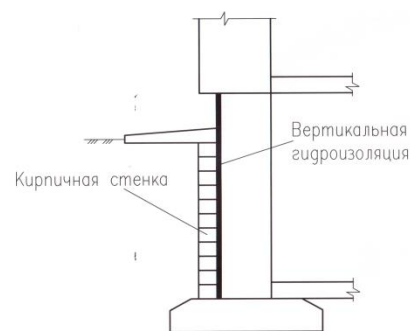
- 1) Утеплением изнутри
- 2) Заменой ограждения
- 3) Утеплением снаружи

- 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

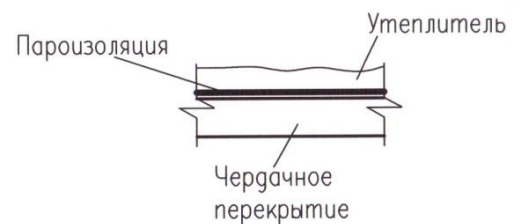


- 3) Предотвращения промерзания цоколя
 - 4) Защиты цоколя от увлажнения
32. Защитой здания от солнечной радиации служат
- 1) Устройство дополнительной теплоизоляции
 - 2) Устройство «вентилируемого фасада»
 - 3) Облицовка керамической плиткой
 - 4) Учет розы ветров
33. Эксплуатационное увлажнение – 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 отмостки
 - 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 ...

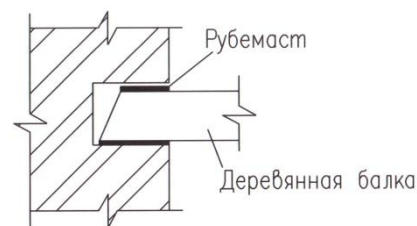


- 1) Уменьшения трения
 - 2) Защиты кирпичного столбика от влаги при мойки полов
 - 3) Защиты лаги от капиллярного увлажнения
 - 4) Повышения тепловой активности пола
42. Точка росы – это ...
- 1) Место образования конденсата
 - 2) Время образования конденсата
 - 3) Температура образования конденсата
 - 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



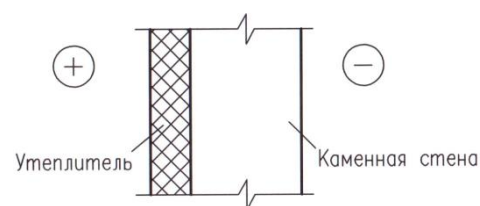
46. Прокладка из рубемаста в опорной части деревянной балки предназначена для ...

- 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) Объема помещения
 - 4) Мощности системы вентиляции
56. Наибольшим коэффициентом теплопроводности обладает ...
- 1) Сосна
 - 2) Пенополистерол
 - 3) Каменная кладка
 - 4) Железобетон
57. Коэффициент естественной освещенности это
- а) отношение освещенностей в разных точках помещения
 - б) отношение освещенности в точке помещения к наружной освещенности
 - в) отношение освещенностей в одной точке в разное время суток
 - г) отношение освещенностей в одной точке в разное время года
58. Единица измерения освещенности это
- а) люкс
 - б) люмен
 - в) ватт
 - г) джоуль
59. Единица измерения коэффициента естественной освещенности это
- а) люкс
 - б) процент
 - в) киловатт
 - г) радиан
60. Совмещенное освещение это
- а) верхнее + боковое
 - б) боковое двустороннее
 - в) боковое + искусственное
 - г) освещение через зенитные фонари
61. Совмещенное освещение допускается применять
- а) в жилых домах
 - б) стальных помещениях санаториев
 - в) выставочных залах
 - г) игровых помещениях детских садов
62. Совмещенное освещение устраивают, если расчетное значение КЕО
- а) более нормированного
 - б) менее нормированного в 2 раза
 - в) менее 90% нормированного
 - г) равно 1%
63. Нормированное значение КЕО при боковом освещении жилых и

общественных зданий зависят от

- а) количества окон
- б) размеров окон
- в) вида заполнения оконных проемов
- г) ориентации светопроемов по сторонам горизонта

64. Для жилых зданий значение КЕО нормируется в уровне горизонтальной

поверхности, расположенной

- а) на уровне пола
- б) на расстоянии 0,8 м от пола
- в) на расстоянии 1,0 м от пола
- г) на расстоянии 1,2 м от пола

65. В зале бассейнов КЕО нормируется

- а) на уровне пола
- б) на поверхности воздуха
- в) на уровне 0,8 м от пола
- г) на уровне 0,8 м от поверхности воды

7.3.2. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные требования к микроклимату зданий различного назначения.
2. Теплопроводность. Закон Фурье.
3. Конвекция. Тепловое излучение.
4. Однородные и неоднородные ограждающие конструкции.
5. Стационарные и нестационарные тепловые потоки и поля.
6. Воздушные прослойки и их использование в ограждающих конструкциях.
7. Термическое сопротивление различных ограждающих конструкций.
8. Расчет температуры в толще ограждения.
9. Тепловая устойчивость ограждения.
10. Тепловая инерция.
11. Влажностный режим ограждающих конструкций.
12. Источники увлажнения строительных конструкций.
13. Защита зданий от грунтовой влаги.
14. Конденсационное увлажнение и защита от него.
15. Паропроницаемость.
16. Пароизоляция.
17. Воздухопроницаемость и его влияние на микроклимат помещений.
18. Теплотехническое проектирование наружных ограждающих конструкций зданий.
19. Свет, его природа, параметры, основные единицы, величины.

- 20.Светотехнические характеристики материалов.
- 21.Естественное и искусственное освещение.
- 22.Основные законы светотехники.
- 23.Верхнее и совмещенное освещение.
- 24.Понятие коэффициента естественной освещенности, геометрический КЕО, принципы расчета КЕО
- 25.Метод определения к.е.о. по графику А.М.Данилюка.
- 26.Расчет и нормирование естественной освещенности.
- 27.Инсоляция. Понятие, интенсивность и продолжительность инсоляции.
- 28.Методы расчета продолжительности инсоляции.
- 29.Инсоляция и ее нормирование.
- 30.Типы световых фонарей
- 31.Общий коэффициент светопропускания и его определение.
- 32.Солнцезащита, ее функции и средства. Архитектурно-планировочные, конструктивные и технические меры.
- 33.Строительная акустика, ее роль и значение при проектировании и строительстве зданий и благоустройстве населенных мест.
- 34.Звук. Основные понятия, единицы измерения акустики.
- 35.Пути распространение шума в зданиях.
- 36.Звукоизоляция ограждений. Нормирование звукоизоляции.
- 37.Реверберация. Время реверберации. Расчет времени реверберации.
- 38.Производственный шум и меры борьбы с ним.
- 39.Экранирующая застройка и принципы ее проектирования.
- 40.Шумозащитные стенки-экраны. Использование озеленения для снижения уровня шума.
- 41.Градостроительные методы защиты от шума.
- 42.Акустика зрительных залов. Основы акустического проектирования залов.

7.3.3. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Строительная теплотехника	ОПК-6, ОПК-7	Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет
2	Строительная светотехника	ОПК-6, ОПК-7	Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет

3	Строительная акустика	ОПК-6, ОПК-7	Лабораторные работы (ЛР) Тестирование (Т) Зачет
---	-----------------------	--------------	---

7.3.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

При проведении устного зачета обучающемуся предоставляется 60 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном зачете не должен превышать двух астрономических часов. С зачета снимается материал тех лабораторных и домашних работ, которые обучающийся выполнил в течение семестра на «хорошо» и «отлично».

Зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи ЛР и (или) путем организации специального опроса, проводимого в устной и (или) письменной форме.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также вычислительной техникой.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Расчет тепловой устойчивости ограждающих конструкций зданий в теплый период года	Методические указания	М.Ф. Макеев	2014	Библиотека – 100 экз.
2	Лабораторный практикум по строительной физике	Учебное пособие	Богатова Т.В., Мельников Е.Д.	2015	Библиотека – 100 экз.
3	Архитектурно-строительная акустика	Практикум	Мельников Е.Д.	2011	Библиотека – 180 экз.
4	Строительная теплофизика	Учебное пособие	Малявина Е.Г.	2011	http://www.iprbookshop.ru/19265
5	Строительная физика	Краткий курс лекций		2014	http://www.iprbookshop.ru/27466
6	Строительная теплофизика	Учебное пособие	Протасевич	2015	http://www.iprbookshop

	ограждающих конструкций зданий и сооружений		А.М.		.ru/35550
--	---	--	------	--	-----------

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.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение домашних заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Знакомство с методическими указаниями по конкретной лабораторной работе, приборами, правилами техники безопасности при работе с ними, производят необходимые замеры и вычисления, изучают теоретические основы заданной темы. Подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

10.1.1 Основная литература:

1. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий/Под ред. Ю.А. Табунщикова, В.Г. Гагарина. – М.: АВОК-ПРЕСС, 2013 – 256с.
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»

10.1.2 Дополнительная литература:

3. СП 50.12220.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.2003.- М.: Минрегион России, 2012. – 74 с.
4. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23.01 - 99. – М.: Минрегион России, 2012. – 108 с.
5. Строительная физика: Энергоэффективность. Энергосбережение Учебник/ под ред. В.К. Савина. – М.: Лазурь, 2005 (М.: ППП «Тип. «Наука», 2005). - 432 с. – Библиогр.: с.412-426 (260 назв.). – ISBN 5- 85806-041-2.
6. Гусев Б.В. Теплотехнические особенности проектирования утепленных наружных стен с вентилируемым фасадом / Б.В. Гусев, В.А. Езерский, П.В. Монастырев, Н.В. Кузнецов. Учебное пособие – М.: издательство АСВ, 2006- 117 с.
7. Архитектурная физика: Учебник/ Под ред. Н.В. Оболенского. – изд.стер.- М.: Архитектура-С, 2011.-441 с.:ил.
8. 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»
9. Протасевич А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Протасевич А.М.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2015.— 240 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35550>.— ЭБС «IPRbooks»

10.2 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.
- Использование электронной библиотеки IPRbookshop.

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

Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
- <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).
- <http://www.twirpx.com/files/pgs/asf/> (Лекции, учебники on-line, web-сервисы по строительной физике в помощь студентам).

- <http://mirknig.com/2010/03/21/stroitel'naya-fizika.html> (Справочная информация по строительной физике).
- <http://www.booksgid.com/scientific/2707-.html> (Материалы по строительной физике).
- www.iprbookshop.ru/ Электронно-библиотечная система IPRbooks
- WWW.GOSSTROY.RU -строительство и жилищно-коммунальное хозяйство.
- www.consultant.ru/ - консультат плюс.

База данных, информационно-справочные поисковые системы «Стройконсультант», программы для ЭВМ: Прохлада, Звук, Svet, ZATEN, FONAR, Heat3D, BASE.

Для работы с электронными учебниками требуется наличие таких программных средств, как Adobe Reader для Windows и DjVuBrowserPlugin.

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

Для проведения лекционных занятий по дисциплине необходимы аудитории, оснащенные презентационным оборудованием (компьютером и мультимедийным оборудованием). В аудитории должна быть интерактивная и меловая доски. Аудитория должна быть оборудована экраном и видеопроектором.

Лабораторные работы должны проводиться в аудитории, оснащенной морозильной камерой с различными моделями ограждающих конструкций; моделью акустической камеры и современными приборами для измерения параметров внутренней среды (пирометры, люксметры, шумомеры). Измерение КЕО может проводиться в реальном помещении с боковыми или верхними светопроемами.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

Модули внутри дисциплины совпадают с наименованиями разделов. На лекциях при изложении материала следует пользоваться иллюстративным материалом, ориентированным на использование мультимедийного презентационного и видеопроекторного оборудования. Посредством разбора примеров следует добиваться понимания сути и назначения решаемых задач и используемых для их решения методов и алгоритмов.

Практические занятия и лабораторные работы проводятся в ходе изучения материала или после его изучения по соответствующему модулю. Важным условием успешного освоения дисциплины «Строительная физика» является самостоятельная работа студентов. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и создания условий ритмичности

учебного процесса рекомендуются индивидуальные домашние задания и тестирование. Домашние задания и тестирование являются не только формами промежуточного контроля, но и формами обучения, так как позволяют своевременно определить уровень усвоения студентами разделов программы и провести дополнительную работу.

Образовательные технологии: метод проблемного изложения материала, самостоятельное изучение студентами учебно-методической и справочной литературы с последующим обсуждением освоенного материала, использование иллюстративных материалов, демонстрируемых на современном оборудовании.

В течение преподавания дисциплины «Строительная физика» в качестве форм текущей аттестации студентов используются тестирование и защита лабораторных работ. По итогам обучения в 6 семестре проводится зачет с оценкой при условии наличия отчитанных лабораторных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалиста) (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1030).

Руководитель ОПОП ВО
доцент, к.т.н., доцент



Ю.Ф. Рогатнев

Руководитель ОПОП ВО
профессор, к.т.н., доцент



С.В. Иконин

Руководитель ОПОП ВО
доцент, к.т.н., доцент



А.В. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией строительного факультета

"01" сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель
профессор, канд. экон. наук, доцент



В.Б. Власов

Рабочая программа одобрена методической комиссией дорожно-транспортного факультета

"01" сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель
профессор, д-р. техн. наук, профессор



Ю.И. Калгин