

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г. Шухова)**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

Уваров В.А.

« 24 » мая 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА**

направление подготовки:

08.03.01. Строительство

Профиль подготовки:

Проектирование зданий

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт:** Инженерно–строительный


**Кафедра:** Архитектурные конструкции

Белгород –2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 "Строительство", утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. № 481;
- учебного плана, утвержденного ученым Советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.


Составитель: к.т.н., доц.

  
\_\_\_\_\_ (В.Н. Тарасенко)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«23» апреля 2021 г., протокол № 11


Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.

  
\_\_\_\_\_ (Ю.В. Денисова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой "Архитектурные конструкции"

«23» апреля 2021 г., протокол № 11


Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.

  
\_\_\_\_\_ (Ю.В. Денисова)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«20» мая 2021 г., протокол № 10

Председатель: к.т.н., доц.

  
\_\_\_\_\_ (А.Ю. Феоктистов)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-1 Способен разрабатывать и оформлять проектные решения по объектам капитального строительства и объектам недвижимости	ПК-1.1 Выбирает нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям объектов	<b>Знает</b> принципы выбора актуальных правовых документов, регламентирующих нормы проектирования; <b>Умеет</b> выбирать актуальные правовые акты и документы, регламентирующие требования к проектированию; <b>Владет</b> навыками и знаниями в области электронных ресурсов, позволяющих выбрать правовые акты, регламентирующие нормы проектирования объектов;
		ПК-1.3 Выбирает, анализирует и систематизирует исходную информацию для проектирования объектов	<b>Знает</b> принципы выбора, анализа и систематизации исходных данных при проектировании; <b>Умеет</b> выбирать из нормативной литературы и систематизировать информацию при подготовке исходных данных для проектирования; <b>Владет</b> навыками сбора и систематизации информации при подготовке исходных данных для проектирования;
		ПК-1.9 Выполняет и оформляет рабочую документацию при проектировании объекта	<b>Знает</b> принципы выполнения и основные приемы оформления рабочей документации при проектировании объекта; <b>Умеет</b> оформлять рабочую документацию технически грамотно в соответствии с требованиями нормативной литературы; <b>Владет</b> приемами оформления проектной документации в соответствии с требованиями действующей нормативно-правовой базы;
Профессиональные	ПК-2 Способен проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-	ПК-2.1 Выбирает исходную информацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений	<b>Знает</b> основные теоретические предпосылки для технически грамотного и компетентного выполнения расчетных обоснований проектных решений, а так же принципы выбора необходимых исходных данных к выполнению расчетного обоснования проектных решений; <b>Умеет</b> выбирать исходную информацию, необходимую для выполнения расчетов тепло и звукоизоляции, естественного освеще-

	<p>вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>ПК-2.2 Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений</p> <p>ПК-2.3 Выбирает методики расчетного обоснования проектного решения, в том числе с применением программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>ния и инсоляции;  <b>Владеет</b> навыками самостоятельной работы с информационными данными, позволяющими в достаточной мере оценить и подтвердить расчетом принятые проектные решения;  <b>Знает</b> особенности поиска и выбора нормативно-правовых документов, необходимых для обоснования принятых технических решений в проектировании;  <b>Умеет</b> выбирать актуальные нормативные акты, позволяющие выполнять грамотный и обоснованный выбор проектных решений;  <b>Владеет</b> навыками самостоятельной работы с действующей нормативно-правовой базой в строительстве;  <b>Знает</b> основные методики расчетного обоснования проектного решения и предлагает оптимальную;  <b>Умеет</b> выполнять основные расчеты, связанные с обоснованием проектного решения;  <b>Владеет</b> навыками самостоятельного выполнения обоснования принятых технических решений в проекте, подтверждая их необходимыми расчетами;</p>
<p>Профессиональные</p>	<p>ПК-2 Способен проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p>ПК-2.5 Представляет результаты по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями, в том числе с применением программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</p>	<p><b>Знает</b> основные теоретические предпосылки для технически грамотного и компетентного выполнения расчетных обоснований проектных решений;  <b>Умеет</b> рассчитывать толщину утеплителя, обосновывая его выбор, выполнять расчеты звукоизоляции и распределения естественного освещения, инсоляции и представлять результаты расчетов в соответствии с установленными требованиями;  <b>Владеет</b> навыками представления результатов расчетов, выполненных в том числе с применением программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования в соответствии с установленными требованиями к проектной документации.</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-1** Способен разрабатывать и оформлять проектные решения по объектам капитального строительства и объектам недвижимости.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1	Рисунок
2	Архитектурная графика
3	Основы композиции
4	Архитектурные конструкции
5	Основы архитектурно-конструктивного проектирования
6	Типология и архитектурно-конструктивное проектирование
7	Основы градостроительства и ландшафтная архитектура
8	Компьютеризация проектной деятельности
9	Основы реконструкции и реставрации
10	Спецкурс по проектированию строительных конструкций
11	Проектирование фундаментов в сложных условиях
12	Физика среды и ограждающих конструкций
13	Конструктивные системы и тектоника зданий
14	Проектирование подземных зданий и сооружений
15	Проектная деятельность
16	Архитектурно-строительная физика
17	Учебная ознакомительная практика
18	Учебная изыскательная практика
19	Производственная технологическая практика
20	Производственная проектная практика
21	Производственная преддипломная практика

**2. Компетенция ПК-2** Способен проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами

Стадия	Наименования дисциплины
1	Металлические и деревянные конструкции
2	Железобетонные и каменные конструкции
3	Основания и фундаменты
4	Строительная механика
5	Спецкурс по проектированию строительных конструкций
6	Проектирование фундаментов в сложных условиях
7	Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций
8	Специальные вопросы проектирования
9	Физика среды и ограждающих конструкций
10	Конструктивные системы и тектоника зданий
11	Проектирование подземных зданий и сооружений
12	Компьютерные методы проектирования
13	Архитектурно-строительная физика
14	Учебная изыскательская практика
15	Производственная технологическая практика
16	Производственная проектная практика
17	Производственная преддипломная практика

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единицы, 108 часов.  
Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки.  
Форма промежуточной аттестации – зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	53	53
лекции	17	17
лабораторные		
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	55	55
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
Экзамен		

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Строительная климатология					
1	<p>Климат и его составляющие. Основные понятия и определения (абсолютная влажность, относительная влажность, точка росы, парциальное давление, солнечная радиация и инсоляция).</p> <p>Влияние времени года, влажности, высоты над уровнем моря и рельефа на формирование климата. Основные климатические характеристики, которые следует учитывать при проектировании. Типы температурных шкал, их взаимосвязь. Климатические факторы, которые учитывают при разработке объемно - планировочного решения зданий.</p>	1	2		3

2. Строительная теплотехника					
2	<p>Влажность воздуха, влияние на режим эксплуатации конструкций. Температура (температурные шкалы).</p> <p>Закон Фурье. Основные понятия и определения (коэффициент теплопроводности, термическое сопротивление, общее и требуемое сопротивление теплопередаче).</p> <p>Порядок расчета толщины ограждения. Принципы построения графика распределения температур в толще ограждения. Возможность проверки построения математически.</p>	2	4		5
3	<p>Передача тепла через наружное ограждение при установившемся потоке.</p> <p>Термическое сопротивление материала, сопротивление теплопередаче, теплоустойчивость ограждения. Сопротивление воздухопроницаемости, сопротивление паропроницаемости. Передача тепла через ограждение в нестационарных условиях. Амплитуда температурных колебаний. Массивность ограждения. Время полного прогрева ограждения. Влияние различных факторов на теплопередачу ограждения.</p>	2	4		6
4	<p>Современные теплоизоляционные материалы. Виды, классификация, области применения.</p> <p>Современные фасадные системы. Конструкции навесных вентилируемых и не вентилируемых фасадных систем. Мембраны, используемые для влаго- и ветрозащиты. Типы, классификация, особенности монтажа. Современные кровельные материалы. Классификация, виды, особенности технологии производства. Наплавляемые кровельные материалы, их основные физико-механические характеристики.</p>	2	4		6
3. Звукоизоляция ограждающих конструкций					
5	<p>Звук, особенности его распространения в различных средах. Звукоизолирующие материалы. Звукоизоляция зданий, сооружений. Расчет звукоизоляции ограждения. Методы борьбы с шумом. Акустическое проектирование зданий. Время реверберации. Геометрические основы проектирования акустики.</p>	2	4		5
6	<p>Расчет звукоизоляции воздушного и структурного шума. Примеры улучшения звукоизолирующих качеств ограждений устройством «Плавающего пола», ЗИПС-панелей и т.д.</p>	2	4		5
4. Строительная светотехника					
7	<p>Природа света. Корпускулярная теория Ньютона. Волновая теория Максвелла. Теория Эйнштейна – Планка. Основные светотехнические величины. Световой поток. Сила света, яркость, освещенность. Взаимосвязь между светотехническими величинами.</p> <p>Прохождение света через атмосферу. Коэффициент ослабления света атмосферой. Оптическая толщина атмосферы. Основные законы светотехники. Закон светотехнического подобия. Закон проекции телесного угла. Взаимодействие света с веществом. Коэффициенты светоотражения, светопропускания, светопоглощения, их взаимосвязь.</p>	2	4		5

8	<p>Проектирование естественного освещения. Оценка освещенности в относительных величинах (КЕО). Выражение КЕО через закон проекции телесного угла. Полный световой поток в помещении.</p> <p>Нормирование и расчет естественного освещения. Виды естественного освещения помещений. Расчет бокового освещения. Расчет верхнего освещения. Расчет комбинированного освещения. Светопрозрачные конструкции: устраиваемые в стенах зданий; устраиваемые в покрытиях зданий; светопрозрачные конструкции специального назначения.</p>	2	4		5
5. Инсоляция помещений и застройки					
	<p>Основные понятия и определения. Факторы, влияющие на инсоляцию среды. Зависимость инсоляции от географической широты, периода года и времени суток. Критерии оценки инсоляции.</p>	1	2		7
	<p>Основные методы и последовательность расчета инсоляции. Проектирование солнцезащитных устройств. Расчет солнцезащитных приспособлений. Классификация светотехнических материалов. Комплекс светотехнических, теплотехнических, аэрационных и экономических критериев оценки солнцезащитных средств.</p>	1	2		7
ВСЕГО		17	34	-	53

## 4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 7				
1	Строительная климатология	<p>Основные климатические параметры района строительства.</p> <p>Выполнение первой части теплотехнического расчета ограждающих конструкций – климатического паспорта района строительства в соответствии с шифром. Работа с использованием современной нормативно-правовой базы.</p>	4	7
2	Строительная теплотехника	<p>Знакомство с современными видами утеплителей, особенностями возведения и монтажа вентилируемых и неветилируемых фасадов. Тонкости выполнения теплотехнического расчета ограждающей конструкции стены. Проработка конструкции. Освоение последовательности расчета с использованием современной нормативно-правовой базы. Построение изотермы распределения температур в толще ограждающей конструкции стены. Уточнение положения точки росы.</p>	4	8



2	Строительная теплотехника	Знакомство с современными видами рулонных наплавляемых кровельных материалов. Выполнение теплотехнического расчета ограждающей конструкции покрытия. Проработка конструкции. Освоение последовательности расчета с использованием современной нормативной литературы.	4	8
3	Звукоизоляция ограждающих конструкций	Основные способы выполнения расчета звукоизоляции ограждающей конструкции. Выдача задания в соответствии с шифром. Подбор необходимых исходных данных в соответствии с СП «Защита от шума». Знакомство с расчетом звукоизоляции ограждения и проведение сравнительного анализа с нормируемым значением изоляции. Мероприятия по улучшению звукоизоляции ограждения.	6	10
4	Строительная светотехника	Основные способы расчета естественной освещенности в зависимости от типа здания. Подготовка исходных данных к расчету, выполнение прозрачной основы для использования графиков Данилюка I и II. Запись последовательности расчета и выполнение расчета для освещенности естественным боковым светом. Построение графика естественной освещенности и сравнение его с нормативными показателями. Выполнение расчета для освещенности естественным верхним светом. Построение графика естественной освещенности и сравнение его с нормативными показателями. Построение общего графика естественной освещенности на примере двухпролетного производственного здания. Формирование вывода по итогам работы.	8	10
5	Инсоляция	Построение траектории движения солнца для жилого помещения с балконом, лоджией, выступающим козырьком при различной ориентации оконного проема относительно сторон света. Расчет инсоляции и затенения в условиях застройки на примере детской площадки.	8	10
ИТОГО:			34	53

### 4.3 Содержание лабораторных занятий

Учебным планом не предусмотрены.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом не предусмотрены.

### 4.5. Содержание индивидуального домашнего задания

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

ИДЗ состоит из нескольких частей.

*Часть 1 – Расчет естественного освещения одноэтажного промышленного здания.*

Необходимо выполнить расчёт бокового и верхнего освещения одноэтажного промышленного здания. Построить графики изменения коэффициента естественной освещенности и сравнить их с нормативными показателями с учетом разряда зрительной работы.

*Часть 2 – Инсоляция жилых помещений с учетом затенения, расчет времени инсоляции детской площадки в жилой застройке.* Обе части приводят на листах формата А4 с рамкой и штампом, пояснениями к расчету и представляют в виде отчета.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1. Компетенция ПК-1** Способен разрабатывать и оформлять проектные решения по объектам капитального строительства и объектам недвижимости.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-1.1 Выбирает нормативные документы, устанавливающие требования к проектным решениям объектов	устный опрос, собеседование
ПК-1.3 Выбирает, анализирует и систематизирует исходную информацию для проектирования объектов	устный опрос, собеседование
ПК-1.9 Выполняет и оформляет рабочую документацию при проектировании объекта	выполнение промежуточных контрольных работ

**2. Компетенция ПК-2** Способен проводить инженерные изыскания, проектирование деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-2.1 Выбирает исходную информацию для выполнения расчетного обоснования проектных решений	устный опрос, собеседование
ПК-2.2 Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектных решений	устный опрос, собеседование
ПК-2.3 Выбирает методики расчетного обоснования проектного решения, в том числе с применением программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	собеседование, выполнение промежуточных контрольных работ, зачет
ПК-2.5 Представляет результаты по расчетному обоснованию и конструированию в соответствии с установленными требованиями, в том числе с применением программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	выполнение промежуточных контрольных работ, зачет

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	2	3
1.	Строительная климатология ПК-1, ПК-2	Назовите основные климатические характеристики, которые следует учитывать при проектировании.
2.		Назовите типы температурных шкал.
3.		Охарактеризуйте влияние времени года, влажности на формирование климата.
4.		Охарактеризуйте влияние высоты над уровнем моря и рельефа на климат.
5.		Дайте определения солнечной радиации и инсоляции.
6.		Какие климатические факторы учитывают при разработке объемно - планировочного решения зданий.
7.		Какие климатические факторы влияют на выбор ограждающих конструкций здания.
8.		Какие климатические факторы влияют на планировку населенных пунктов.
9.	Строительная теплотехника ПК-1, ПК-2	Охарактеризуйте коэффициент теплопроводности.
10.		Дайте определение общего сопротивления теплопередаче $R_0$ .
11.		Сформулируйте порядок расчета толщины ограждения.
12.		Что такое массивность ограждения.
13.	Звукоизоляция ограждающих конструкций ПК-1, ПК-2	Природа звуковых волн, слышимый диапазон, инфразвук, ультразвук.
14.		Принципы классификации шумов.
15.		Дайте определение длины, амплитуды, частоты, скорости звуковой волны. Скорость звука в различных средах.
16.		Градостроительные методы и средства защиты от шума.
17.		Акустическая эффективность экранов – стенок, земляных валов.
18.		Перечислите конструктивные методы борьбы с шумом.
19.		Охарактеризуйте объемно-планировочные методы борьбы с шумом.
20.		Перечислите планировочные методы борьбы с шумом в городской застройке.
21.	Строительная светотехника ПК-1, ПК-2	Виды естественного освещения.
22.		Дайте определение коэффициента светопропускания. Способы расчета и измерения в натуральных условиях.
23.		Охарактеризуйте процесс прохождения света через атмосферу.
24.		Как осуществляется нормирование бокового естественного освещения.
25.		Как нормируется верхнее естественное освещение.
26.	Инсоляция ПК-1, ПК-2	Что такое инсоляция. Особенности нормирования. Нормативно-правовая база в России.
27.		Особенности расчета инсоляции в жилой застройке.
28.		Особенности расчета затенения. Что при этом следует учитывать.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

### 5.3. Типовые контрольные задания для текущего контроля в семестре

#### Типовые задания для углубленного изучения методов расчета тепловой защиты здания (ПК-1, ПК-2)

**1.** При строительстве общественного здания в Москве со стенами из керамзитобетонных мелкоштучных стеновых блоков толщиной 400 мм решено предусмотреть систему «вентилируемый фасад» с облицовкой из гранита (толщина облицовочного материала – 40 мм).

Приведите схему к выполнению теплотехнического расчета, обоснуйте выбор утеплителя, найдите необходимую толщину утеплителя для данного города строительства.

Укажите использованную нормативную литературу.

**2.** При строительстве жилого здания в Липецке со стенами из железобетонных панелей толщиной 400 мм решено предусмотреть систему «вентилируемый фасад» с облицовкой из мрамора (толщина облицовочного материала – 40 мм). Целесообразен ли такой вариант утепления?

Приведите схему к выполнению теплотехнического расчета, обоснуйте выбор утеплителя, найдите необходимую толщину утеплителя для данного города строительства.

Укажите использованную нормативную литературу.

**3.** При строительстве жилого здания в Воронеже со стенами из глиняного кирпича толщиной 510 мм решено предусмотреть систему «вентилируемый фасад» с облицовкой из базальта (толщина облицовочного материала – 40 мм).

Приведите схему к выполнению теплотехнического расчета, обоснуйте выбор утеплителя, найдите необходимую толщину утеплителя для данного города строительства.

Укажите использованную нормативную литературу.

**4.** При строительстве здания в Орле со стенами из глиняного кирпича толщиной 510 мм решено предусмотреть систему «невентилируемый фасад» с выполнением штукатурных работ по фасаду (толщина штукатурного слоя – 40 мм). Приведите схему к выполнению теплотехнического расчета, обоснуйте выбор утеплителя, найдите необходимую толщину утеплителя для данного города строительства.

Укажите использованную нормативную литературу.

**5.** При строительстве производственного здания в Орле со стенами из силикатного кирпича толщиной 510 мм решено предусмотреть систему «невентилируемый фасад» с облицовкой из штукатурки «под шубу» (толщина наружного слоя – 30 мм).

Приведите схему к выполнению теплотехнического расчета, обоснуйте выбор утеплителя, найдите необходимую толщину утеплителя для данного города строительства.

Укажите использованную нормативную литературу.

**6.** Изложите последовательность построения изотермы распределения температур в толще ограждения.

Для иллюстрации приведите схему стены жилого здания из силикатного кирпича колодезной кладки толщиной 510 мм с утеплением из пенополистирола толщиной 140 мм. Район строительства – Липецк.

Нанесите точку росы в толще ограждения.

**7.** Изложите последовательность построения изотермы распределения температур в толще ограждения.

Для иллюстрации приведите схему стены жилого здания из керамзитобетонных панелей толщиной 300 мм с утеплением из пенополиуретана толщиной 120 мм. Район строительства – Белгород.

Нанесите точку росы в толще ограждения.

**8.** Рассчитайте и сравните толщину стен без утепления из керамзитобетонных стеновых блоков и кирпича керамического с учетом сопротивления теплопередаче в соответствии с требованиями СП «Проектирование тепловой защиты зданий».

Район строительства – Белгород, здание – жилое с нормальным режимом эксплуатации.

Укажите использованную нормативную литературу.

**9.** Рассчитайте и сравните толщину стен без утепления из глиняного кирпича, силикатного кирпича и кирпича керамического с учетом сопротивления теплопередаче в соответствии с требованиями СП «Проектирование тепловой защиты зданий».

Район строительства – Воронеж, здание – жилое с нормальным режимом эксплуатации.

Укажите использованную нормативную литературу.

**10.** Изложите последовательность построения изотермы распределения температур в толще ограждения. Уточните, зачем необходимо построение изотермы, есть ли другие способы, кроме графического.

Для иллюстрации приведите схему стены жилого здания из силикатного кирпича колодезной кладки толщиной 640 мм с утеплением из пенополистирола толщиной 100 мм. Район строительства – Москва.

Нанесите точку росы в толще ограждения.

**11.** При реконструкции жилого здания со стенами из силикатного кирпича толщиной 510 мм в Москве необходимо предусмотреть ряд конструктивных мероприятий для обеспечения сопротивления теплопередаче в соответствии с требованиями СП «Проектирование тепловой защиты зданий».

Предложите 2 варианта конструктивных решений стен с утеплением и подтвердите варианты решений расчетом.

Укажите использованную нормативную литературу.

**12.** Рассчитайте и сравните толщину стен без утепления из керамзитобетонных стеновых блоков и кирпича силикатного с учетом сопротивления теплопередаче в соответствии с требованиями СП «Проектирование тепловой защиты зданий».

Район строительства – Белгород, здание – жилое с нормальным режимом эксплуатации.

Укажите использованную нормативную литературу.

**13.** Рассчитайте и сравните толщину стен без утепления из шлакобетонных стеновых блоков и кирпича керамического с учетом сопротивления теплопередаче в соответствии с требованиями СП «Проектирование тепловой защиты зданий».

Район строительства – Воронеж, здание – жилое с нормальным режимом эксплуатации.

Укажите использованную нормативную литературу.

**14.** Рассчитайте и сравните толщину стен без утепления из газосиликатных стеновых блоков и кирпича керамического с учетом сопротивления теплопередаче в соответствии с требованиями СП «Проектирование тепловой защиты зданий».

Район строительства – Курск, здание – жилое с нормальным режимом эксплуатации.

Укажите использованную нормативную литературу.

### Типовые задания для изучения расчетов звукоизоляции (ПК-1, ПК-2)

<p>Определить индекс изоляции воздушного шума <math>R_w</math> перегородкой из керамзитобетона класса В 7,5, плотностью <math>1400 \text{ кг/м}^3</math> и толщиной 120 мм. Перегородка расположена между жилыми помещениями в квартире жилого дома категории Б.</p>
<p>Определить индекс изоляции воздушного шума <math>R_w</math> перегородкой из керамзитобетона класса В 7,5, плотностью <math>1300 \text{ кг/м}^3</math> и толщиной 120 мм. Перегородка расположена между квартирами жилого дома категории А.</p>
<p>Определить индекс изоляции воздушного шума <math>R_w</math> перегородкой из керамзитобетона класса В 7,5, плотностью <math>1100 \text{ кг/м}^3</math> и толщиной 160 мм. Перегородка расположена между квартирой и лестничной клеткой жилого дома категории В.</p>
<p>Определить индекс изоляции воздушного шума <math>R_w</math> перегородкой из керамзитобетона класса В 7,5, плотностью <math>1300 \text{ кг/м}^3</math> и толщиной 120 мм. Перегородка расположена между квартирой и лестничной клеткой жилого дома категории В.</p>
<p>Определить индекс изоляции воздушного шума <math>R_w</math> стеной из силикатного кирпича плотностью <math>1600 \text{ кг/м}^3</math> и толщиной 380 мм. Стена расположена между помещениями квартир и магазином в жилом доме категории А.</p>
<p>Определить индекс изоляции воздушного шума <math>R_w</math> стеной из пустотелых керамических блоков плотностью <math>1400 \text{ кг/м}^3</math> и толщиной 400 мм. Стена расположена между помещениями квартир и магазином в жилом доме категории А.</p>
<p>Определить индекс изоляции воздушного шума <math>R_w</math> стеной из силикатного кирпича плотностью <math>1500 \text{ кг/м}^3</math> и толщиной 380 мм. Стена расположена между помещениями квартир и магазином в жилом доме категории Б.</p>
<p>Определить индекс изоляции воздушного шума <math>R_w</math> стеной из силикатного кирпича плотностью <math>1600 \text{ кг/м}^3</math> и толщиной 250 мм. Стена расположена между помещениями квартир и магазином в жилом доме категории Б.</p>
<p>Определить индекс изоляции воздушного шума <math>R_w</math> перегородкой из силикатного кирпича плотностью <math>1600 \text{ кг/м}^3</math> и толщиной 120 мм. Перегородка расположена между комнатами в квартире жилого дома категории А.</p>
<p>Определить индекс изоляции воздушного шума <math>R_w</math> перегородкой из пенобетона плотностью <math>800 \text{ кг/м}^3</math> и толщиной 100 мм. Перегородка расположена между комнатами в квартире жилого дома категории Б.</p>



#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Объем освоенного материала
	Четкость изложения и интерпретация знаний
Умения	Умение применять законы физики для решения практических задач
	Умение последовательно выполнять расчеты естественного освещения, теплотехнический расчет пользуясь современными нормами в строительстве
	Умение обрабатывать результаты расчетов и давать рекомендации к проекту
Навыки	Владеть навыками самостоятельной работы с учебной, научной и нормативной литературой
	Владеть навыками приобретенных знаний при решении практических задач
	Владеть навыками составления проектной документации

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Знание терминов, определений, понятий	Не знает термины, определения и понятия	Имеет представление о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.	Хорошо представляет природу основных физических явлений, причины их возникновения и взаимосвязи	Разбирается в современных представлениях о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи.
Объем освоенного материала	Материал освоен не полностью.	Представляет связь строительной физики с базовой физикой. Знает основные физические величины и некоторые физические константы, знает определение, смысл и единицы измерения.	Представляет связь строительной физики с базовой физикой и роль физических закономерностей. Хорошо знает основные физические величины и физические константы, знает их определение, смысл и единицы измерения.	Знает все основные физические величины и физические константы, уверенно дает их определение, поясняет смысл и называет единицы измерения.
Четкость изложения и интерпретация знаний	Четкость изложения материала отсутствует	Изложение материала не четкое.	Четко понимает и излагает последовательность основных расчетов	В полном объеме знает последовательность расчетов, владеет навыками их выполнения, дает грамотные пояснения.

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Умение применять законы физики для решения практических задач	Не умеет самостоятельно использовать базовые формулы для выполнения расчетов.	Формулирует лишь некоторые основные моменты расчета, не владеет навыками в полном объеме.	Формулирует основные физические законы, владеет навыками расчетов, не уверен в единицах измерения величин.	Формулирует все основные физические законы. Результаты расчета интерпретирует правильно, четко, указывая единицы измерения.
Умение последовательно выполнять расчеты естественного освещения, теплотехнический расчет пользуясь современными нормами в строительстве	Не умеет пользоваться нормативной литературой.	С трудом пользуется нормативной литературой, имеет слабые навыки выполнения расчетов, не может интерпретировать полученный результат.	Успешно применяет нормативную литературу в расчетах, выполняет расчеты, пользуясь конспектом, в интерпретации результатов допускает неточности.	Успешно применяет нормативную литературу в расчетах, самостоятельно выполняет расчеты, в интерпретации результатов затруднений не испытывает.
Умение обрабатывать результаты расчетов и давать рекомендации к проекту	С трудом справляется с обработкой результатов расчетов.	Может самостоятельно выполнить некоторые расчеты, рекомендации по результатам расчетов дать затрудняется.	Может самостоятельно выполнить расчеты, дать рекомендации к проектированию по результатам расчетов.	Может самостоятельно выполнить расчеты, дать развернутые рекомендации к проектированию по результатам расчетов. Предложить несколько путей решения проблемы.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Владеть навыками самостоятельной работы с учебной, научной и нормативной литературой	Не использует учебную, научную и нормативную литературу для подготовки к занятиям	Не достаточно владеет навыками самостоятельной работы с учебной, нормативной литературой	Достаточно владеет навыками самостоятельной работы с учебной, нормативной литературой	Владеет навыками самостоятельной работы с учебной, нормативной литературой
Владеть навыками приобретенных знаний при решении практических задач	Допущены принципиальные ошибки (перепутаны формулы, нарушена последовательность вычислений и т.д.).	Полное выполнение работы при наличии ошибок, которые не оказывают существенного влияния на окончательный результат.	Полное выполнение работы и наличие несущественных ошибок в вычислениях и построении графиков, рисунков, не влияющих на общий результат решения.	Полное выполнение всего объема работы, отсутствие ошибок при вычислениях и построении графиков и рисунков, грамотное и аккуратное выполнение всех заданий, наличия вывода.



Владеть навыками составления проектной документации	Не умеет составлять задание к выполнению расчета	Составляет задание к выполнению расчета не указав всех необходимых условий, не умеет подобрать необходимые материалы и уточнить их характеристики в нормативной литературе	Составляет задание к выполнению расчета самостоятельно, может подобрать необходимые материалы и уточнить их характеристики в нормативной литературе	Составляет задание к выполнению расчета самостоятельно, может подобрать необходимые материалы и уточнить их характеристики в нормативной литературе. Может сделать вывод и дать рекомендации по расчету
---	--	--	---	---

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

### Критерии оценивания зачета

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент в полном объеме усвоил программный материал, выполнял практические задания, не допускает существенных ошибок в ответах на поставленные вопросы.
не зачтено	Студент освоил учебный материал не в полном объеме, не выполнил часть практических заданий, допускает существенные ошибки в ответах на поставленные вопросы.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
2.	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доска, компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
3.	Зал электронных ресурсов, здание библиотеки	Специализированная мебель. Компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
4.	Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

## 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий / К.Ф. Фокин. — 5-е изд., перераб. — М.: АВОК-ПРЕСС, 2006. 251 с.

2. 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>.

3. Расчет комбинированного естественного освещения [Электронный ресурс]: метод.указания и задания к выполнению расчета естественного освещения для студентов направления бакалавриата и магистратуры 270800 — Строительств профиля подготовки «Проектирование зданий» / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. архитектурных конструкций; сост.: В.Н. Тарасенко, Н.Д. Черныш. — Электрон.текстовые дан. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2013. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040921093563646900008862>.

4. Основы архитектуры и строительных конструкций [Электронный ресурс]: метод.указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления бакалавриата 270800—Строительство / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. архитектур. конструкций; сост.: В.Н. Тарасенко, Н.Д. Черныш. — Электрон.текстовые дан. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. — Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014090312194304000000653050>.

### Нормативная литература

1. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с Изменением № 2) / ФГУП ЦПП. – Офиц. изд. – Взамен 2.01.01-82; Введ. с 2000-01-01, с изм. № 1. – М.: [б. и.], 2018. – 70 с. – (Система нормативных документов в строительстве: строительные нормы и правила Российской Федерации). — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095546>.

2. СП 50.13330.2018. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003.– М.: [б. и.], 2005. – 70 с. – (Система нормативных документов в строительстве: строительные нормы и правила Российской Федерации). — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>.

3. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. / ФГУП ЦПП. – Офиц. изд. Введ. с 2011-01-01, с изм. № 1. – М.: [б. и.], 2011. – 70 с. – (Система нормативных документов в строительстве: строительные нормы и правила Российской Федерации). — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084092>.

4. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. / ФГУП ЦПП. – Офиц. изд. Введ. с 2010-12-28, с изм. – М.: [б. и.], 2010. – 70 с. – (Система нормативных документов в строительстве: строительные нормы и правила Российской Федерации). — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084097>.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

- Профессиональные справочные системы Техэксперт [www.cntd.ru](http://www.cntd.ru)  
Информационно – строительный портал Строй-Информ [www.buildinform.ru](http://www.buildinform.ru)  
Стройконсультант [www.stroykonsultant.ru](http://www.stroykonsultant.ru)  
Федеральный строительный справочник [www.russtroy.w-m.ru](http://www.russtroy.w-m.ru)  
NORMA CS [www.normacs.com](http://www.normacs.com)  
10. Электронная техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова <http://ntb.bstu.ru>.  
11. Электронная библиотека <http://biblioclub.ru>.  
12. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>.