

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины обязательной части  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Физика среды и ограждающих конструкций»**

Направление подготовки бакалавров – 08.03.01 Строительство.  
Направленность (профиль) – Городское строительство и хозяйство.  
Типы задач профессиональной деятельности: проектный;  
сервисно-эксплуатационный.

Форма обучения – очная.

Инженерно-строительный факультет  
Кафедра «Конструкции и сооружения»

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры КиС

С.В. Черемных

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КиС

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г., протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой

Т.Р. Баркая

Согласовано

Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** изучения дисциплины «Физика среды и ограждающих конструкций» является освоение бакалаврами направления подготовки 08.03.01 Строительство, направленности «Городское строительство и хозяйство» методов проектирования, конструирования и практического умения решать вопросы, связанные с важнейшими составляющими физической среды в процессе архитектурного проектирования зданий и городов с учетом требований технико-экономического характера.

**Задачами дисциплины** являются:

- обучить теоретическим основам формирования световой, акустической и тепловой среды в связи с практическими задачами архитектурного проектирования городов, а также общественных, промышленных и жилых зданий;
- научить методам нормирования, расчета и проектирования освещения, акустики, звукоизоляции зданий и основам климатологии и теплотехники;
- дать представление по определению фактических параметров внутренней среды в помещениях и их соответствии санитарно-гигиеническим и технологическим требованиям;
- отразить принципы рационального проектирования зданий с целью уменьшения энергозатрат в процессе их эксплуатации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Конструкции из дерева и пластмасс», «Металлические конструкции», «Железобетонные конструкции», «Диагностика строительных конструкций».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с проектированием промышленных, гражданских объектов и иных инженерных сооружений, и при выполнении расчетно-конструкторской части выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### **Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ОПК-1.1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

#### **Индикаторы компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:**

ИОПК-1.1. Определяет характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретических и/или экспериментальных исследований.

#### **Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции**

#### **Знать:**

3.1. Основные законы строительной физики и естественнонаучных дисциплин, типологию и свойства строительных материалов, типологию конструкций зданий, нормы проектирования гражданских зданий и основы архитектурной композиции;

3.2. Основные законы строительной физики в области тепловой защиты зданий при разработке эффективных ограждающих конструкций, естественного освещения и инсоляции помещений, типологию ограждающих конструкций и технические характеристики строительных материалов с учетом защиты от внешних шумов, нормы строительной акустики в проектировании специализированных помещений;

3.3. Физико-технические свойства материалов.

**Уметь:**

У.1. Разрабатывать конструктивные решения ограждающих конструкций;

У.2. Производить теплотехнические расчеты и анализировать оптимальный выбор ограждающих конструкций в соответствии с методиками нормативной литературы, рассчитывать требуемое сопротивление теплопередаче, температуры в толще ограждения, воздухопроницаемость, влажностный режим ограждающих конструкций;

У.3. Производить расчеты в области естественного освещения и требований инсоляции, требований строительной акустики проектирования залов, выбирать оптимальные планировочные и конструктивные решения для защиты зданий от внешнего шума.

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Разрабатывать проектную документацию с учетом действующих требований к ее оформлению в части структуры, формы и содержания.

### 3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий.

## 4. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3	108
<b>6 семестр</b>		
<b>Трудоемкость дисциплины</b>	3	108
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		30
<b>В том числе:</b>		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		15
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		42+36 (экз)
<b>В том числе:</b>		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрен
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		30
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		12+36 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		<b>0</b>

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
<b>6 семестр</b>						
1	Строительная теплофизика	40	5	-	9	14+12 (экз)
2	Строительная светотехника	35	5	-	4	14+12 (экз)
3	Архитектурно-строительная акустика	33	5	-	2	14+12 (экз)
	<b>Итого 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	<b>42+36 (экз)</b>

### 5.2. Содержание дисциплины

#### Модуль 1 «Строительная теплофизика»

Теплоусвоение. Теплоустойчивость. Тепловая инерция. Требуемое термическое сопротивление. Однородные и неоднородные ограждающие конструкции. Воздушные прослойки. Термическое сопротивление, сопротивление и коэффициенты теплообмена, общее сопротивление теплопередаче. Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений. Температура внутренней поверхности наружного ограждения. Теплоизоляция зданий. Виды теплопередач. Закон Фурье. Стационарные и нестационарные тепловые потоки и поля. Требуемое сопротивление теплопередаче. Расчет температуры в толще ограждения. Воздухопроницаемость. Влажностный режим ограждающих конструкций. Виды увлажнений. Расчет увлажнений. Паропроницание. Пароизоляция.

#### Модуль 2 «Строительная светотехника»

Основы строительной светотехники. Основные понятия, величины, единицы. Законы светотехники. Естественное освещение зданий. Коэффициент естественной освещенности. Расчет естественной освещенности и нормирование. Инсоляция в архитектуре. Задачи инсоляции. Нормирование инсоляции. Расчет продолжительности инсоляции. Солнечный перегрев. Проектирование средств защиты от перегрева.

#### Модуль 3 «Архитектурно-строительная акустика»

Архитектурно-строительная акустика, ее роль и значение при проектировании и строительстве зданий и решение градостроительных проблем.

Основные понятия, единицы измерения акустики. Использование законов геометрической акустики при акустическом проектировании зрительных залов различного назначения. Шум. Источники шума. Классификация шумов. Предельно допустимые уровни шума распространение шума в зданиях. Звукоизоляция ограждений. Расчет звукоизоляции. Методы защиты зданий и помещений от шума. Шум на производственных предприятиях и основные методы борьбы с ним. Градостроительные методы борьбы с шумом.

### 5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
<b>6 семестр</b>		
Модуль 1 <i>Цель:</i> знакомство с основными методами измерения температуры и влажности воздуха, температуры поверхности и в толще ограждения, величины теплового потока и определения точки росы на внутренней поверхности. Приобретение навыков по определению и анализу этих величин.	Определение температуры и влажности воздуха в помещении.	2
	Измерение температуры поверхности ограждения.	2
	Измерение температуры в толще наружного ограждения и построение одномерного температурного поля.	2
	Измерение величины теплового потока и определение термического сопротивления ограждения.	2
	Определение точки росы на внутренней поверхности ограждения.	1
Модуль 2 <i>Цель:</i> знакомство с основными принципами светотехнических расчетов. Приобретение навыков расчета основных светотехнических величин	Определение к.е.о. в реальном помещении с помощью натуральных измерений освещенности.	2
	Определение коэффициента светопропускания окон	2
Модуль 3 <i>Цель:</i> знакомство с основными свойствами звука и нормами звукоизоляции, способами и приемами шумозащиты архитектурной среды. Приобретение навыков по расчету и проектированию звукоизолирующих конструкций.	Определение звукоизоляции ограждения	2
<b>Итого 6 семестр</b>		<b>15</b>

### 5.4. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ И ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ИХ УСПЕВАЕМОСТИ

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

## 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторному практикуму, к текущему контролю успеваемости и экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студенты выполняют лабораторные работы.

В рамках дисциплины выполняется 8 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена лабораторная работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1.	Модуль 1	Характеристики ограждающих конструкций и варианты их конструктивных решений.
		Принципы энергосбережения и планировочные приемы тепловой защиты гражданских зданий.
		Виды теплоизолирующих материалов и их технические характеристики. Технологии утепления ограждающих конструкций.
		Принципы проектирования наружных ограждающих конструкций гражданских зданий.
2.	Модуль 2	Понятие инсоляции, назначение, принцип расчета, основные показатели.
		Характеристики коэффициента естественной освещенности (КЕО) рабочих поверхностей в помещениях.
		Характер распределения световых потоков в помещениях в зависимости от геометрической формы световых проемов и их расположения.
		Факторы инсоляции и способы определения уровня инсоляции помещений.
3.	Модуль 3	Способы борьбы с внешним шумом и конструктивные приемы звукоизоляции помещений.
		Понятие реверберации и архитектурной акустики помещений.

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса по содержанию и качеству выполненного реферата.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература по дисциплине

1. Ананьин, М. Ю. Строительная физика. Звукоизоляция зданий ограждающими конструкциями : учебное пособие для вузов / М. Ю. Ананьин, Д. В. Кремлева ; под научной редакцией И. Н. Мальцевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05151-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493363> (дата обращения: 30.11.2022). - (ID=152201-0)
2. Протасевич, А.М. Строительная теплофизика ограждающих конструкций зданий и сооружений : учеб. пособие для вузов по специальностям "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" "Промышленное и гражданское строительство" / А.М. Протасевич. - Минск : Вышэйшая школа, 2015. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-985-06-2503-8. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/35550.html> . - (ID=112940-0)
3. Физика среды : лаб. практикум по дисциплине "Физика среды" для студентов направления подготовки бакалавров 120700-62 Землеустройство и кадастры профиль подготовки 120704 Кадастр недвижимости / сост.: Ю.И. Морозова, А.Н. Болотов, А.В. Мишина, О.О. Новикова, В.В. Новиков ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПФ. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/110523> . - (ID=110523-1)
4. Физика среды : лаб. практикум по дисциплине "Физика среды" для студентов направления подготовки бакалавров 120700-62 Землеустройство и кадастры профиль подготовки 120704 Кадастр недвижимости : в составе учебно-методического комплекса / сост.: Ю.И. Морозова, А.Н. Болотов, А.В. Мишина, О.О. Новикова, В.В. Новиков ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ПФ. - Тверь : ТвГТУ, 2015. - 32 с. : ил. - (УМК-ЛР). - Текст : непосредственный. - 44 р. - (ID=78269-95)
5. Шихов, А. Н. Физика среды и ограждающих конструкций : учебное пособие / А. Н. Шихов. — Пермь : ПГАТУ, 2021. — 218 с. — ISBN 978-5-94279-519-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175349> (дата обращения: 30.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. . - (ID=152203-0)

### 7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Драпалюк, Д.А. Мониторинг состояния жилого фонда и его физический износ, проведение обследований строительных материалов и конструкций : учеб.-метод. пособие / Д.А. Драпалюк; Воронеж. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Воронеж : Воронежский гос. архит.-строит. ун-т, 2013. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-89040-476-3. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/586.html> . - (ID=112949-0)
2. Приборы неразрушающего контроля физико-механических характеристик железобетонных конструкций : метод. указ. по дисциплине "Методы и средства измерений испытаний и контроля" / Иван. гос. архитектурно-строит. ун-т ; сост. Д.А. Карпов. - Иваново : Ивановский гос. архитектурно-строит. ун-т, 2010. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/17745.html> . - (ID=112959-0)
3. Закируллин, Р.С. Строительная физика : метод. указ. к выполнению курсовой работы / Р.С. Закируллин; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : Оренбургский гос. ун-т, 2009. -



- ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/21675.html> . - (ID=112964-0)
4. Стецкий, С.В. Строительная физика : краткий курс лекций для бакалавриата по направлению 270800 "Строительство" / С.В. Стецкий, К.О. Ларионова; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ, 2014. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/27466.html> . - (ID=112967-0)
  5. Ананьин, М.Ю. Архитектурно-строительное проектирование производственного здания : учебное пособие для вузов / М.Ю. Ананьин; под научной редакцией И.Н. Мальцевой. - Москва : Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-06761-3. - URL: <https://urait.ru/bcode/493366> . - (ID=143536-0)
  6. Вдовин, В. М. Конструкции из дерева и пластмасс. Ограждающие конструкции : учебное пособие для вузов / В. М. Вдовин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 178 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04618-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510089> (дата обращения: 30.11.2022). - (ID=152202-0)
  7. Пинская Н.П. Физика среды и ограждающих конструкций : учебно-методическое пособие / Пинская Н.П., Коршунова И.С, Столбова И.Д.. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 74 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122150.html> (дата обращения: 30.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. - (ID=152204-0)
  8. Физика среды и ограждающих конструкций. Раздел «Акустика», «Архитектурная физика» раздел «Архитектурно-строительная акустика», «Строительная физика» раздел «Строительная акустика» : лабораторный практикум / . — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. — 43 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/93879.html> (дата обращения: 30.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. - (ID=152206-0)
  9. Вытчиков Ю.С. Физика среды и ограждающих конструкций : учебное пособие / Вытчиков Ю.С., Зотов Ю.Н., Сапарев М.Е.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. — 224 с. — ISBN 978-5-9585-0709-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/83604.html> (дата обращения: 30.11.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей. - (ID=152205-0)

### **7.3. Методические материалы**

*Методические указания к практическим, лабораторным работам:*

1. Экзаменационные вопросы по дисциплине "Физика среды и ограждающих конструкций" для всех направлений и профилей подготовки исф : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; разработ. С.В. Черемных. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/130970> . - (ID=130970-0)
2. Оценочные средства по дисциплине "Физика среды и ограждающих конструкций" для всех направлений и профилей подготовки исф : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; разработ. С.В. Черемных. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=130972-0)
3. Лабораторный практикум по дисциплине "Физика среды и ограждающих конструкций" для всех направлений и профилей подготовки исф : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; разработ. С.В. Черемных. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/130971> . - (ID=130971-0)

4. Учебно-методический комплекс дисциплины "Физика среды и ограждающих конструкций" для всех направлений и профилей подготовки ИСФ : ФГОС 3++ / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. Т.Р. Баркая, С.В. Черемных. - 2022. - (УМК). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119479> . - (ID=119479-1)

#### **7.4. Программнообеспечение дисциплине**

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### **7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119479>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Кафедра «Конструкций и сооружений» имеет аудитории для проведения лекций и лабораторных занятий по дисциплине.

При изучении дисциплины «Физика среды и ограждающих конструкций» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультипроектора и настенного экрана с дистанционным управлением.

Аудитория для лабораторных занятий должна быть оснащена техническими средствами обучения:

- Универсальный многоканальный измеритель-регистратор «Терем-4.1» для проведения лабораторных работ по определению деформации, перемещений, температуры, теплового потока, влажности, силы, давления и напряжений в ограждающих конструкциях;
- ИТП МГ4 «ЗОНД» для проведения лабораторных работ по определению измерению теплопроводности и определения теплового сопротивления строительных материалов, а также материалов, предназначенных для тепловой изоляции промышленного оборудования и трубопроводов;
- ВИБРАН 3.0 для проведения лабораторных работ по многоканальной вибродиагностики конструкций, фундаментов, оснований, мостовых сооружений,

строительных изделий, абразивов, вибрационного оборудования, двигателей, турбин, вентиляторов.

## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 20. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (2 вопрос для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Основы строительной климатологии. Общие положения.
2. Климат и человек. Гигиенические основы климатизации городов и зданий.
3. Климат и его элементы. Основы климатического проектирования городов изданий.
4. Теплофизические свойства ограждений.
5. Перенос тепла, влаги и воздуха.
6. Теория распространения тепла в ограждающих конструкциях.
7. Термическое сопротивление.
8. Теплофизические расчеты ограждений.
9. Расчет сопротивления теплопередаче.
10. Расчет теплоустойчивости.
11. Расчет воздухопроницаемости.
12. Расчет влажностного режима.
13. Расчет тепла от солнечной радиации.
14. Микроклимат помещений. Классификация помещений по признаку качества микроклимата.
15. Факторы микроклимата и расчеты, связанные с его формированием.
16. Основы строительной светотехники. Основные понятия, величины, единицы.

17. Естественное освещение зданий.
18. Основные законы естественного освещения. Источники естественного света.
19. Расчеты естественного освещения. Проектирование световой среды в интерьере.
20. Искусственное освещение зданий и городов.
21. Источники искусственного света. Осветительные приборы.
22. Расчеты искусственного освещения. Нормы искусственного освещения.
23. Проектирование осветительных установок в интерьере.
24. Инсоляция в архитектуре.
25. Задачи инсоляции. Расчеты инсоляции.
26. Расчеты продолжительности инсоляции.
27. Расчеты и проектирование средств защиты от солнца.
28. Акустика помещений.
29. Звуковые колебания и волны. Основные определения, величины и единицы.
30. Время реверберации и его расчеты.
31. Основы геометрической акустики закрытых помещений.
32. Звукопоглощающие материалы и конструкции.
33. Акустическое проектирование залов. Акустика открытых театров.
34. Архитектурные и конструктивные меры борьбы с шумом.
35. Источники шума и их характеристики.
36. Расчеты звукоизоляции ограждающих конструкций.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

#### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

Учебным планом не предусмотрено

#### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы**

Учебным планом не предусмотрено

### **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Студенты перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

## **11. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

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

Направление подготовки бакалавров – 08.03.01 Строительство  
Направленность (профиль) – Городское строительство и хозяйство  
Кафедра **«Конструкции и сооружения»**  
Дисциплина **«Физика среды и ограждающих конструкций»**  
Семестр 6

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Основы строительной климатологии. Общие положения.**
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 или 2 балла:  
**Расчет теплоустойчивости.**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:  
**Расчеты продолжительности инсоляции.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: профессор кафедры КиС \_\_\_\_\_ С.В. Черемных

Заведующий кафедрой КиС \_\_\_\_\_ Т.Р. Баркая