

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Инженерная академия

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Строительная физика

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация): без профиля

Москва, 2019

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины Строительная физика является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области проектирования зданий и территорий, отвечающих требованиям комфортной жизнедеятельности, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Основными **задачами** дисциплины являются:

- изучение основных приемов формирования свето-инсоляционной среды в зданиях и на урбанизированных территориях;
- знакомство с методами проектирования акустики помещений и застройки;
- изучение архитектурно - планировочных и конструктивных методов борьбы с шумом;
- изучение принципов проектирования теплового контура зданий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Строительная физика» относится к учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
1	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Безопасность жизнедеятельности; Цифровое моделирование в строительстве	Философия; Теоретическая механика; Политология; Основы инженерной экономики и менеджмента
2	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и	Безопасность жизнедеятельности; Химия; Цифровое моделирование в строительстве; Инженерное обеспечение строительства; Введение в	Философия; Теоретическая механика; Политология; Гидравлика сооружений; Инженерная гидрология

	технических наук, а также математического аппарата	специальность	
--	--	---------------	--

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Строительная физика направлена на формирование у обучающихся следующих компетенции:

- Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1);

Результатом обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы, представленные в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Компетенция	Знания	Умения	Навыки
1	2	3	4
<p>Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата (ОПК-1)</p> <p>Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1)</p>	<p>- требования к формированию световой среды в зданиях и на освещаемых территориях;</p> <p>- акустические требования к помещениям, зданиям, застраеваемой территории;</p> <p>- теплотехнические требования к тепловому контуру зданий.</p>	<p>- пользоваться стандартной методикой расчета световой среды в проектируемых зданиях и на освещаемых территориях;</p> <p>- пользоваться стандартной методикой расчета акустических параметров;</p> <p>- пользоваться стандартной методикой теплотехнических расчетов ограждающих конструкций.</p>	<p>- проектировать здания и освещаемые территории с требуемыми световыми характеристиками;</p> <p>- проектировать помещения, здания, застраеваемые территории с требуемыми акустическими характеристиками;</p> <p>- проектировать здания с требуемыми параметрами микроклимата.</p>
	<p>- требования к проектированию совмещенного освещения в зда-</p>	<p>- пользоваться методиками расчета, приведенными в различных нормативных до-</p>	<p>- проектировать ограждающие конструкции с учетом их тепло-</p>

	<p>ниях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования по проектированию зданий с учетом нескольких источников шума; - требования к тепловому и термическому сопротивлению ограждающих конструкций. 	кументах.	технических показателей, а также светового и акустического режима зданий.
	<ul style="list-style-type: none"> - требования к световому режиму зданий, - влияние окружающей застройки на световой и акустический режимы зданий; - влияние района строительства на тепловой режим зданий. 	- определять по нормативным документам требуемые значения характеристик освещения, параметров акустического режима и теплотехнических показателей.	- способность оценить здание, комплекс зданий и фрагментов искусственной среды на предмет соответствия или несоответствия требуемым параметрам светового, акустического и теплового режимов зданий.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 3 – Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Строительная физика» составляет 4 зачетных единицы.

для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	18	18			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	54	54			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	0	0			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	54	54			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18	18			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>		1			
Общая трудоемкость дисциплины	час.	144	144		
	зач.ед.	4	4		

для очно-заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	18	18			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	0	0			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	73	73			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	17	17			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>		1			
Общая трудоемкость дисциплины	час.	144	144		
	зач.ед.	4	4		

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	10	10			
в том числе:					
<i>Лекции (ЛК)</i>	4	4			
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	6	6			
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	0	0			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	116	116			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18	18			
<i>Курсовая работа/проект, зач.ед.</i>		1			
Общая трудоемкость дисциплины	час.	144	144		
	зач.ед.	4	4		

5. Содержание дисциплины

Таблица 4 – Содержание дисциплины и виды занятий для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела	Лекции	Практические занятия и лабораторные работы		СРС	Всего
			ПЗ/С	ЛР		
1	Тепловая защита зданий и сооружений. Общее понятие строительной физики. Задачи теплозащиты. Источники тепла. Факторы, влияющие на теплозащиту. Теплопроводность. Тепловые пото-	4	16		24	44

	<p>ки и конвекция. Тепловая радиация. Физические величины теплозащиты. Ощущение комфорта в помещении. Тепловые потери различных типов домов. Определение общего коэффициента теплопередачи. Потребность в тепловой энергии на восполнение теплопотерь, сопровождающих воздухообмен. Солнечные теплопоступления. Летняя теплозащита. Вентиляция в зависимости от ориентации по сторонам света. Здания с низкими внутренними температурами. Теплотехнические характеристики материалов. Изменение конструктивных размеров элементов вследствие влияния изменения температуры.</p>					
2	<p>Защита зданий и сооружений от влажности.</p> <p>Виды влаги. Агрегатные состояния воды. Капиллярность. Гидроизоляция от безнапорной воды. Гидроизоляция от воды под напором. Устройство швов. Пароизоляция. Относительная влажность воздуха. Абсолютная влажность воздуха. Образование конденсата – точка росы. Водонепроницаемость. Паронепроницаемость. Коэффициент сопротивления паропропусканию. Защита от влаги вследствие диффузии водяного пара. Мероприятия по исключению выпадения конденсата внутри конструкции.</p>	4	2		22	28
3	<p>Строительная светотехника.</p> <p>Основные понятия светотехники. Основные качественные и количественные светотехнические параметры и единицы их измерения. Понятие о световом климате местности. Классификация естественного освещения.</p>	6	14		22	42

	Нормирование естественного освещения. Расчет коэффициента естественного освещения. Расчет боковых и верхних светопроемов. Классификация искусственного освещения. Нормирование искусственного освещения. Расчет освещенности. Расчет искусственного освещения точечным методом. Расчет искусственного освещения по коэффициенту использования светового потока. Приближенный метод расчета освещения открытых территорий по удельной мощности.					
4	Защита зданий и сооружений от шума. Значение защиты от шума. Физические характеристики шума. Порог слышимости - болевой порог. Воздушный шум. Ударный шум. Строительная акустика. Время реверберации. Пути прохождения звука через конструкцию. Звукоизоляция. Расчет коэффициента звукоизоляции. Звукопоглощение. Расчет коэффициента звукопоглощения. Акустические характеристики материалов. Шумозащита в градостроительстве. Виды источников шума. Шумозащитные стены. Лесопосадки. Удаление от источников шума.	4	4		22	30
	Зачет					

для очно-заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела	Лекции	Практические занятия и лабораторные работы		СРС	Всего
			ПЗ/С	ЛР		
1	Тепловая защита зданий и сооружений. Общее понятие строительной физики. Задачи теплозащиты. Источники тепла. Факторы, влияю-	4	16		24	44

	<p>щие на теплозащиту. Теплопроводность. Тепловые потоки и конвекция. Тепловая радиация. Физические величины теплозащиты. Ощущение комфорта в помещении. Тепловые потери различных типов домов. Определение общего коэффициента теплопередачи. Потребность в тепловой энергии на восполнение теплопотерь, сопровождающих воздухообмен. Солнечные теплопоступления. Летняя теплозащита. Вентиляция в зависимости от ориентации по сторонам света. Здания с низкими внутренними температурами. Теплотехнические характеристики материалов. Изменение конструктивных размеров элементов вследствие влияния изменения температуры.</p>					
2	<p>Защита зданий и сооружений от влажности.</p> <p>Виды влаги. Агрегатные состояния воды. Капиллярность. Гидроизоляция от безнапорной воды. Гидроизоляция от воды под напором. Устройство швов. Пароизоляция. Относительная влажность воздуха. Абсолютная влажность воздуха. Образование конденсата – точка росы. Водонепроницаемость. Паронепроницаемость. Коэффициент сопротивления паропропусканию. Защита от влаги вследствие диффузии водяного пара. Мероприятия по исключению выпадения конденсата внутри конструкции.</p>	4	2		22	28
3	<p>Строительная светотехника.</p> <p>Основные понятия светотехники. Основные качественные и количественные светотехнические параметры и единицы их измерения. Понятие о световом климате</p>	4	14		24	42

	<p>местности. Классификация естественного освещения. Нормирование естественного освещения. Расчет коэффициента естественного освещения. Расчет боковых и верхних светопроемов. Классификация искусственного освещения. Нормирование искусственного освещения. Расчет освещенности. Расчет искусственного освещения точечным методом. Расчет искусственного освещения по коэффициенту использования светового потока. Приближенный метод расчета освещения открытых территорий по удельной мощности.</p>					
4	<p>Защита зданий и сооружений от шума. Значение защиты от шума. Физические характеристики шума. Порог слышимости - болевой порог. Воздушный шум. Ударный шум. Строительная акустика. Время реверберации. Пути прохождения звука через конструкцию. Звукоизоляция. Расчет коэффициента звукоизоляции. Звукопоглощение. Расчет коэффициента звукопоглощения. Акустические характеристики материалов. Шумозащита в градостроительстве. Виды источников шума. Шумозащитные стены. Лесопосадки. Удаление от источников шума.</p>	4	4		22	30
	Зачет					

для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела	Лекции	Практические занятия и лабораторные работы		СРС	Всего
			ПЗ/С	ЛР		
1	<p>Тепловая защита зданий и сооружений. Общее понятие строительной физики.</p>	1	2		24	44

	<p>Задачи теплозащиты. Источники тепла. Факторы, влияющие на теплозащиту. Теплопроводность. Тепловые потоки и конвекция. Тепловая радиация. Физические величины теплозащиты. Ощущение комфорта в помещении. Тепловые потери различных типов домов. Определение общего коэффициента теплопередачи. Потребность в тепловой энергии на восполнение теплопотерь, сопровождающих воздухообмен. Солнечные теплопоступления. Летняя теплозащита. Вентиляция в зависимости от ориентации по сторонам света. Здания с низкими внутренними температурами. Теплотехнические характеристики материалов. Изменение конструктивных размеров элементов вследствие влияния изменения температуры.</p>					
2	<p>Защита зданий и сооружений от влажности. Виды влаги. Агрегатные состояния воды. Капиллярность. Гидроизоляция от безнапорной воды. Гидроизоляция от воды под напором. Устройство швов. Пароизоляция. Относительная влажность воздуха. Абсолютная влажность воздуха. Образование конденсата – точка росы. Водонепроницаемость. Паронепроницаемость. Коэффициент сопротивления паропропусканию. Защита от влаги вследствие диффузии водяного пара. Мероприятия по исключению выпадения конденсата внутри конструкции.</p>	1	1		22	28
3	<p>Строительная светотехника. Основные понятия светотехники. Основные качественные и количественные светотехнические параметры</p>	1	2		24	42

	и единицы их измерения. Понятие о световом климате местности. Классификация естественного освещения. Нормирование естественного освещения. Расчет коэффициента естественного освещения. Расчет боковых и верхних светопроемов. Классификация искусственного освещения. Нормирование искусственного освещения. Расчет освещенности. Расчет искусственного освещения точечным методом. Расчет искусственного освещения по коэффициенту использования светового потока. Приближенный метод расчета освещения открытых территорий по удельной мощности.					
4	Защита зданий и сооружений от шума. Значение защиты от шума. Физические характеристики шума. Порог слышимости - болевой порог. Воздушный шум. Ударный шум. Строительная акустика. Время реверберации. Пути прохождения звука через конструкцию. Звукоизоляция. Расчет коэффициента звукоизоляции. Звукопоглощение. Расчет коэффициента звукопоглощения. Акустические характеристики материалов. Шумозащита в градостроительстве. Виды источников шума. Шумозащитные стены. Лесопосадки. Удаление от источников шума.	1	1		22	30
	Зачет					

6. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине Строительная физика проводится по следующим видам учебной работы: лекции, практические занятия.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 08.03.01 Строительство предусматривает сочетание в учебном процессе контактной работы с преподавателем и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся для более полного формирования и развития его профессиональных навыков.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории, в том числе с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются студентами, отдельные темы (части тем и разделов) предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (проверяется преподавателем в процессе текущего контроля).

Целью практических занятий является получение студентами знаний и выработка практических навыков работы в области проектирования здания с учетом нормативных требований по световому и акустическому режиму зданий и застраиваемых территорий. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, деловая игра и т.п.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации, развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса и выполнение курсовой работы.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате на основе учебно-методических материалов дисциплины. Уровень освоения материала по самостоятельно изучаемым вопросам курса проверяется при проведении текущего контроля и аттестационных испытаний (зачет) по дисциплине.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Поттиенко, Н.Д. Проектирование искусственного освещения помещений общественного назначения : учебное пособие / Н.Д. Поттиенко ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - 196 с. : ил. - Библиогр.: с. 97-98 - ISBN 978-5-9585-0489-3 ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256146>.

2. Иванов, Б.В. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом : учебник / Б.В. Иванов. - Москва : Логос, 2008. - 422 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-286-0; Режим доступа: biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=84757.

3. Ананьин, М.Ю. Расчеты звукоизоляции ограждающими конструкциями зданий : учебное пособие / М.Ю. Ананьин, Д.В. Кремлева ; науч. ред. И.Н. Мальцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 94 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1336-5 ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275689>.

Дополнительная литература:

Слукин, В.М. Проектирование естественного освещения зданий различного назначения : учебное пособие / В.М. Слукин, Л.Н. Смирнов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральская государственная архитектурно-художественная академия» (ФГБОУ ВПО «УралГАХА»). - 3-е изд., перераб. и доп. - Екатеринбург : УралГАХА, 2013. - 96 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7408-0181-0 ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436741>.

2. Щепетков, Н.И. Приближенный расчет и проектирование искусственного освещения помещений: учебное пособие по курсу архитектурная светология / Н.И. Щепетков ; Институт бизнеса и дизайна, Факультет "Дизайна и графики", Кафедра дизайна среды. - Москва : ООО "Сам Полиграфист", 2015. - 27 с. : схем., ил. - Библиогр. в кн. ; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488314>.

3. Иванов, Б.В. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом : учебник / Б.В. Иванов. - Москва : Логос, 2008. - 422 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-286-0; Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84757>.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН
<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

2. Сайты министерств, ведомств, служб, производственных предприятий и компаний, деятельность которых является профильной для данной дисциплины:

- <https://www.mos.ru/mka/>

- <http://www.minstroyrf.ru/>

3. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Программное обеспечение:

Использование специализированного программного обеспечения при изучении дисциплины не предусмотрено

Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся и изучения дисциплины (также размещены в ТУИС РУДН в соответствующем разделе дисциплины):

1. Курс лекций по дисциплине Строительная физика.

2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Строительная физика.

3. Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине Строительная физика.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 5 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
Лекционная аудитория № 340. Комплект специализированной мебели; технические средства: проекционный экран; мультимедийный проектор Epson EH-TW 3200, столы и скамейки, стулья.	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3
Учебная лаборатория для проведения лабораторных и практических занятий - Лаборатория инженерного оборудования зданий и сооружений, ауд. № 355. Оборудование и мебель: Учебно-исследовательский стенд по исследованию закономерности кондиционирования воздуха RA3-A-KOB, Учебно-научный стенд «Автоматизированная система отопления», Мельница шаровая BML-6, Модель системы обратного водоснабжения, Модель водонапорной башни, Лабораторный стенд теплопроводности наружной стены, лабора-	г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

торно-исследовательский стенд системы приточно-вытяжной вентиляции с механическим побуждением, Тепловизор инфракрасный ThermoCAM-TM-R640, Твердомер портативный - Metalltester, Измеритель времени распространения звука ПУЛЬСАР-1.1, Шумомер, виброметр, анализатор спектра ЭКОФИЗИКА-110AB4 и др.приборы, проекционный экран Dropper Varonet; проектор EPSON EB X11, системный блок "BONIX"- 1шт.	
---	--

9. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Строительная физика представлен в *приложении 1* к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.

Разработчики:

доцент

должность



подпись

Н.А. Сташевская

инициалы, фамилия

должность

подпись

инициалы, фамилия

должность

подпись

инициалы, фамилия

Руководитель кафедры/департамента



В.В. Галишникова

инициалы, фамилия