

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра проектирования зданий
и экспертизы недвижимости
(ПЗиЭН_ОПГС)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра проектирования зданий и
экспертизы недвижимости
(ПЗиЭН_ОПГС)**

наименование кафедры

Р.А. Назиров

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СТРОИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА**

Дисциплина Б1.Б.32 Строительная физика

Направление подготовки / 08.05.01 Строительство уникальных зданий
специальность и сооружений Специализация 08.05.01.01

Направленность
(профиль)

Строительство высотных и

Форма обучения

очная

Год набора

2016

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

080000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
Специализация 08.05.01.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Программу к.т.н., доцент, Д.А. Михеев
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в обучении студентов системному подходу к проектированию зданий, сооружений и территорий, умению сочетать художественные, функциональные и технические требования в процессе проектирования, приобретение студентами знаний в области строительной физики и ее применения для проектирования ограждающих конструкций. Дисциплина “Строительная физика” обеспечивает базу при проектировании зданий, сооружений и застраиваемых территорий с комплексным учетом вопросов по направлениям климатология, теплотехника, светотехника и акустика.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- получение знаний и умений в областях строительной физики по направлениям строительная климатология, строительная теплотехника и тепловая защита зданий, естественное освещение и инсоляция, защита от шума и строительная акустика;

- знакомство студентов с основными физическими явлениями, связанными с тепло- и массопереносом, распространением света и звука, с основными единицами их измерения и основами климатического районирования территорий;

- обучение методам расчетов ограждающих конструкций по теплопередаче, воздухопроницаемости, теплоустойчивости и защиты от влаги, расчетам по естественному и искусственному освещению помещений и территорий, расчетам акустических характеристик помещений и звукоизоляции ограждений, знакомство с основными приемами борьбы с шумом в помещениях и в застройке.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-2: владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
--

ОПК-6: использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной

программы

Дисциплина является частью цикла математических и естественно-научных дисциплин и относится к вариативной части Блока 1.

Для освоения дисциплины нужно обладать знаниями и умениями, полученными при изучении дисциплин:

- математика;
- физика;
- информатика;
- архитектура;
- архитектура промышленных и гражданских зданий;
- строительные материалы;
- строительная механика;
- сопротивление материалов.

Необходимо обладать умением вести расчеты с применением этих знаний, быть компетентным в области естественнонаучных дисциплин и в профессиональной деятельности.

Знания, полученные при изучении дисциплины "Строительная физика", студент должен уметь применять при изучении всех дисциплин профессионального цикла.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1,5 (54)	1,5 (54)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Климатология	0	4	0	0	
2	Тепловая защита зданий	0	14	0	0	
3	Инсоляция, естественное и искусственное освещение	0	24	0	0	
4	Защита от шума	0	12	0	18	
Всего		0	54	0	18	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Введение в дисциплину. Обоснование необходимости учета строительной физики при проектировании зданий. Климат и его элементы. Погода. Основные направления теплотехнических расчетов ограждающих конструкций.	2	0	0
2	1	Согласно заданному населенному пункту, выписать из СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» данные о температурном, влажностном, ветровом и радиационном режиме местности, на основании которых построить графики и гистограммы.	2	0	0
3	2	Основы теплофизики. Единицы измерения. Теплотехнические характеристики материалов. Влажностный режим эксплуатации ограждающих конструкций. Микроклимат помещений. Расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.	2	0	0
4	2	Воздухопроницаемость ограждений. Теплоусвоение полов. Расчет сопротивления паропроницаемости ограждающих конструкций.	2	0	0
5	2	Энергетический паспорт здания. Презентация на тему: «Основные ошибки в проектировании тепловой защиты зданий».	2	0	0

6	2	Используя СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», произвести теплотехнические расчеты вариантов ограждающих конструкций, определив нормируемое и фактическое сопротивление теплопередаче	2	0	0
7	2	Произвести расчет неоднородной ограждающей конструкции, согласно заданному варианту, на программе "THERM". Определить условное и приведенное сопротивление теплопередаче. Произвести расчет фрагмента стенового ограждения с окном, согласно заданному варианту, на программе "THERM". Определить минимальные значения температур, сопротивление теплопередаче и тепловой поток, проходящий через стену.	2	0	0
8	2	Используя нормативные документы, произвести расчет воздухопроницаемости стенового и светопрозрачного ограждений. Произвести расчет теплоусвоения пола по предложенному варианту заданий. Сделать выводы о целесообразности применения рассчитанных конструкций в жилых (общественных) зданиях.	2	0	0

9	2	Используя нормативные документы, выполнить расчет сопротивления паропрооницанию по предложенному варианту ограждающей конструкции. Сделать вывод о соблюдении (несоблюдении) требований.	2	0	0
10	3	Инсоляция. Факторы, влияющие на продолжительность инсоляции. Движение солнца по небосводу. Нормативные требования и правила расчетов инсоляции помещений и территорий.	4	0	0
11	3	Системы освещения. Естественное освещение помещений. Единицы измерения. Основные законы естественного освещения. Нормирование показателей естественного освещения. Световые характеристики проемов. Совмещенное освещение. Требования к естественному и совмещенному освещению.	4	0	0
12	3	Искусственное освещение помещений и городской застройки. Источники искусственного света. Осветительные приборы и их характеристики. Коэффициенты отражения отделочных материалов. Световая архитектура интерьера. Проектирование осветительных устройств в интерьере. Световые показатели, влияющие на комфортность (дискомфорт) восприятия окружающей среды.	4	0	0

13	3	Используя СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий», произвести расчет продолжительности инсоляции помещения по предложенному варианту.	4	0	0
14	3	Используя СП 52.13330.2011 «Естественное и искусственное освещение» и СП 23-102-2003 «Естественное и искусственное освещение жилых и общественных зданий», выполнить предварительный расчет КЕО (определить площадь световых проемов) при боковом освещении для заданных помещений. Выполнить проверочный расчет КЕО для ранее рассчитанного помещения.	4	0	0
15	3	Подобрать тип, количество, мощность ламп для ранее рассчитанного помещения.	4	0	0
16	4	Введение в архитектурную акустику. Основные единицы измерения и определения. Физиологическое воздействие на человека. Акустическое проектирование залов. Акустика помещений. Время реверберации и его расчеты. Коэффициент звукопоглощения.	4	0	0

17	4	Архитектурные и конструктивные меры борьбы с шумом. Источники шума и их характеристики. Звукоизоляция ограждающих конструкций. Расчеты звукоизоляции ограждений. Защита от шума территорий. Расчеты и нормирование. Способы борьбы с шумом (проектирование шумозащитных экранов).	4	0	0
18	4	Используя СП 51.13330.2011 «Защита от шума» и СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий», рассчитать индекс звукоизоляции воздушного шума вертикального ограждения (стена или перегородка), рассчитать индекс звукоизоляции воздушного шума и индекс приведенного ударного шума горизонтального ограждения (перекрытие), согласно заданному варианту.	4	0	0
Всего			54	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Михеев Д. А.	Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций по программе "THERM": методические указания к практическим занятиям [для студентов Инженерно-строительного института]	Красноярск: СФУ, 2016
Л1.2	Кабанов Е. П.	Расчет инсоляции зданий и территорий: Метод. указания и задания к практическим занятиям по дисциплине "Строит. физика" для студ. спец. 2901 "Архитектура" и 2905 "Гор. стр-во и хоз-во"	Красноярск: КИСИ, 1995
Л1.3	Кузема Г.П.	Строительная теплотехника и климатология: Метод. указания к лабораторным работам для студентов спец. 290100, 290200, 290300, 290500, 291400	Красноярск: КрасГАСА, 2000
Л1.4	Кабанов Е.П.	Шумозащита населенных мест: метод. указания и задания к практ. занятиям для студентов спец. 290100 -"Архитектура" и 290500 -"Городское строительство и хозяйство"	Красноярск: КрасГАСА, 2001
Л1.5	Кабанов Е.П., Михеев Д.А.	Расчет естественного освещения помещений: Метод. указания и задания к практическим занятиям для студ. спец. 290100 - "Архитектура" и 290500 - "Городское строительство и хоз-во"	Красноярск: КрасГАСА, 2004

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Соловьев А.К.	Физика среды: учеб. для специальности 270114 "Проектирование зданий"	Москва: АСВ, 2008

Л1.2	Гусев Н.М.	Основы строительной физики: учебник для студентов вузов обучающихся по специальности "Архитектура"	Москва: Стройиздат, 1975
Л1.3		Естественное освещение жилых и общественных зданий	Москва: Техкнига-Сервис, 2005
Л1.4	Соловьев А.К.	Физика среды: учебное пособие	Москва: АСВ, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лицкевич В.К., Макриненко Л.И., Мигалина И.В., Оболенский Н.В., Оболенский Н.В.	Архитектурная физика: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Архитектура"	Москва: Архитектура-С, 2007
Л2.2	Оболенский Н.В.	Архитектурная физика: учеб. для вузов: Спец. "Архитектура" .; рекомендовано МО РФ	М.: Архитектура - С, 2005, то же 2007
Л2.3	Куприянов В. Н.	Физика среды и ограждающих конструкций: учебник	М.: Издательство АСВ, 2016
Л2.4	Ковригин С.Д., Крышов С.И.	Архитектурно-строительная акустика: учебное пособие для вузов по специальности "Архитектура" и "Промышленное и гражданское строительство"	Москва: Высшая школа, 1986
Л2.5	Данилюк А.М.	Расчет естественного освещения помещений: учеб. пособие	Ленинград: Госстройиздат, 1941
Л2.6		СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий/ Госстрой России	М.: ФГУП ЦПП, 2003
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Михеев Д. А.	Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций по программе "THERM": методические указания к практическим занятиям [для студентов Инженерно-строительного института]	Красноярск: СФУ, 2016
Л3.2	Кабанов Е. П.	Расчет инсоляции зданий и территорий: Метод. указания и задания к практическим занятиям по дисциплине "Строит. физика" для студ. спец. 2901 "Архитектура" и 2905 "Гор. стр-во и хоз-во"	Красноярск: КИСИ, 1995

ЛЗ.3	Кузема Г.П.	Строительная теплотехника и климатология: Метод. указания к лабораторным работам для студентов спец. 290100, 290200, 290300, 290500, 291400	Красноярск: КрасГАСА, 2000
ЛЗ.4	Кабанов Е.П.	Шумозащита населенных мест: метод. указания и задания к практ. занятиям для студентов спец. 290100 -"Архитектура" и 290500 -"Городское строительство и хозяйство"	Красноярск: КрасГАСА, 2001
ЛЗ.5	Кабанов Е.П., Михеев Д.А.	Расчет естественного освещения помещений: Метод. указания и задания к практическим занятиям для студ. спец. 290100 - "Архитектура" и 290500 - "Городское строительство и хоз-во"	Красноярск: КрасГАСА, 2004

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

Э1	Научная библиотека СФУ	http://catalog.sfu-kras.ru/
Э2	"СИТИС: Солярис 5.1"	http://sitis.ru/soft/solaris
Э3	"THERM"	https://windows.lbl.gov/software/therm/therm.html
Э4	Архитектура и градостроительство	www.mosarchinform.ru
Э5	Весь строительный интернет	www.smu.ru
Э6	Архитектурный портал	www.archi.ru
Э7	Информационно – справочная система	www.architector.ru
Э8	СтройИнформ	www.buildinform.ru
Э9	Информационная система по строительству	www.know-house.ru
Э10	Информационно-справочный портал по строительству, ремонту и недвижимости	www.stromtrading.ru
Э11	Информационно-поисковая система строителя	www.stroit.ru
Э12	Информационный строительный портал	www.stroyportal.ru
Э13	Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство)	www.kodeksoft.ru
Э14	Стройконсультант	www.stroykonsultant.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Темы:

1) Климат и его элементы. Погода

Номер источника: 1; страницы: 12-45.

2) Расчет приведенного сопротивления теплопередаче

- Номер источника: 2; страницы: 43-48.
- 3) Воздухопроницаемость ограждений
Номер источника: 2; страницы: 13-15.
- 4) Микроклимат в помещениях
Номер источника: 3; страницы: 1-11.
- 5) Инсоляция помещений и территорий
Номер источника: 1; страницы: 205-243.
- 6) Основные понятия, величины и единицы естественного, искусственного и совмещенного освещения
Номер источника: 1; страницы: 46-71.
- 7) Основные законы естественного освещения
Номер источника: 1; страницы: 69-71.
- 8) Факторы, влияющие на величину КЕО
Номер источника: 1; страницы: 71-129.
- 9) Нормирование естественной освещенности
Номер источника: 1; страницы: 99-109.
- 10) Источники искусственного освещения
Номер источника: 1; страницы: 129-145.
- 11) Типы и устройство осветительных приборов
Номер источника: 1; страницы: 145-158.
- 12) Нормирование искусственного освещения
Номер источника: 1; страницы: 158-173.
- 13) Расчет общего освещения помещений
Номер источника: 1; страницы: 171-173.
- 14) Акустическое проектирование залов
Номер источника: 1; страницы: 368-418.
- 15) Время реверберации и его расчеты
Номер источника: 1; страницы: 384-398.
- 16) Меры борьбы с шумом
Номер источника: 1; страницы: 304-364.
- 17) Звукоизоляция ограждающих конструкций
Номер источника: 1; страницы: 313-321.
- 18) Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций
Номер источника: 4; страницы: 15-33.

Источники (рекомендуемая литература):

1. Архитектурная физика: Учеб. для вузов: Спец. “Архитектура” / В.К. Лицкевич, Л.И. Макриенко, И.В. Мигалина и др.; Под ред. Н.В. Оболенского. – М.: Стройиздат, 2001. – 488 с.: ил.
2. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 2013–07–01. – М.: Минрегион России, 2012. – 95 с.
3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры

микроклимата в помещениях. – Введ. 2013–01–01. – М.: Стандартинформ, 2013. – 11 с.

4. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. – Введ. 2011–05–20. – М.: Минрегион России, 2011. – 40 с.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	«Microsoft Office»;
9.1.2	«AutoCAD»;
9.1.3	«THERM»;
9.1.4	«СИТИС: Солярис»;
9.1.5	«COMSOL Multiphysics».

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Нормативно-справочная система «Стройконсультант». Режим доступа: www.stroykonsultant.ru
9.2.2	Справочная правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: www.consultant.ru
9.2.3	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». Режим доступа: www.cntd.ru

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий необходима аудитория, оснащенная компьютером с доступом в Интернет и мультимедийным оборудованием (экраном и видеопроектором). В аудитории должна быть интерактивная и меловая доска. Аудитория должна быть оборудована компьютерами с установленными программными продуктами согласно п. 9.1 рабочей программы.