

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12 Строительная физика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль)

08.05.01 специализация N 1 "Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений"

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Д.А. Михеев

должность, инициалы, фамилия

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	
ОПК-1.1: Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности	

ОПК-1.10: Оценка адекватности результатов математического моделирования, формулирование предложений по использованию	
математической модели для решения задач профессиональной деятельности	
ОПК-1.11: Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды	
ОПК-1.2: Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	
ОПК-1.3: Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	
ОПК-1.4: Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов (явлений) в виде математического(их) уравнения(й), обоснование граничных и начальных условий	
ОПК-1.5: Выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	

ОПК-1.6: Решение инженерных задач с применением	
математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	
ОПК-1.7: Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа	
ОПК-1.8: Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	
ОПК-1.9: Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	
ОПК-6: Способен осуществлять и организовывать разработку проектов зданий и сооружений с учетом экономических, экологических и социальных требований и требований безопасности, способен выполнять технико-экономическое обоснование проектных решений зданий и сооружений, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	
ОПК-6.1: Составление технического задания на проектирование	
ОПК-6.10: Выполнение графической части проектной документации здания, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	
ОПК-6.11: Выбор технологий для строительства и обустройства здания, разработка элементов проекта организации строительства	
ОПК-6.12: Проверка соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений	

ОПК-6.13: Формулирование и	
распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий	
ОПК-6.14: Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ	
ОПК-6.15: Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)	
ОПК-6.16: Определение основных параметров инженерной системы жизнеобеспечения здания (сооружения), расчётное обоснование режима её работы	
ОПК-6.17: Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок	
ОПК-6.18: Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	
ОПК-6.19: Динамический расчёт стержневой системы	
ОПК-6.2: Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем	
ОПК-6.20: Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания объекта строительства	

ОПК-6.21: Определение основных параметров теплового, акустического	
режима здания, освещённости помещений здания	
ОПК-6.22: Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте строительства	
ОПК-6.23: Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта строительства	
ОПК-6.24: Представление и защита результатов проектных работ	
ОПК-6.25: Оценка достаточности и достоверности информации проектной документации, результатов инженерных изысканий об объекте экспертизы	
ОПК-6.26: Оценка соответствия проектной документации и/или результатов инженерных изысканий нормативным требованиям нормативно-правовых и нормативно-технических документов	
ОПК-6.27: Оценка соответствия проектной документации экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды	
ОПК-6.28: Составление проекта заключения по результатам экспертизы проектной документации, результатов инженерных изысканий	

ОПК-6.29: Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора	
ОПК-6.3: Составление технического задания на изыскания для инженерно-технического проектирования	
ОПК-6.4: Составление проекта заключения на результаты изыскательских работ	
ОПК-6.5: Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания в соответствии с техническим заданием на проектирование	
ОПК-6.6: Выбор объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями и с учетом требований по доступности для маломобильных групп населения	
ОПК-6.7: Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем здания в соответствии с техническими условиями	
ОПК-6.8: Разработка проекта элемента строительной конструкции здания	
ОПК-6.9: Составление генерального плана объекта капитального строительства	

1.4 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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Климатология									
	1. Введение в дисциплину. Обоснование необходимости учета строительной физики при проектировании зданий. Климат и его элементы. Погода. Основные направления теплотехнических расчетов ограждающих конструкций.			2					
	2. 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					
2. Тепловая защита зданий									

1. Основы теплофизики. Единицы измерения. Теплотехнические характеристики материалов. Влажностный режим эксплуатации ограждающих конструкций. Микроклимат помещений. Расчет сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций.			2					
2. Воздухопроницаемость ограждений. Теплоусвоение полов. Расчет сопротивления паропроницаия ограждающих конструкций.			2					
3. Энергетический паспорт здания. Презентация на тему: «Основные ошибки в проектировании тепловой защиты зданий».			2					
4. Используя СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», произвести теплотехнические расчеты вариантов ограждающих конструкций, определив нормируемое и фактическое сопротивление теплопередаче			2					
5. 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					

6. 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					
7. Используя нормативные документы, выполнить расчет сопротивления паропрооницанию по предложенному варианту ограждающей конструкции. Сделать вывод о соблюдении (несоблюдении) требований.			2					
3. Инсоляция, естественное и искусственное освещение								
1. Инсоляция. Факторы, влияющие на продолжительность инсоляции. Движение солнца по небосводу. Нормативные требования и правила расчетов инсоляции помещений и территорий.			2					
2. 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.			2					

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.			2					
4. 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.			2					
5. 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.			2					
6. Подобрать тип, количество, мощность ламп для ранее рассчитанного помещения.			2					
4. Защита от шума								
1. 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.			2					

2. 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).			2					
3. 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.			2					
4.							36	
Всего			36				36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Соловьев А.К. Физика среды: учеб. для специальности 270114 "Проектирование зданий"(Москва: АСВ).
2. Гусев Н.М. Основы строительной физики: учебник для студентов вузов обучающихся по специальности "Архитектура"(Москва: Стройиздат).
3. Естественное освещение жилых и общественных зданий(Москва: Техкнига-Сервис).
4. Соловьев А.К. Физика среды: учебное пособие(Москва: АСВ).
5. 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).
6. Оболенский Н.В. Архитектурная физика: учеб. для вузов: Спец. "Архитектура".; рекомендовано МО РФ(М.: Архитектура - С).
7. Куприянов В. Н. Физика среды и ограждающих конструкций: учебник (М.: Издательство АСВ).
8. Ковригин С.Д., Крышов С.И. Архитектурно-строительная акустика: учебное пособие для вузов по специальности "Архитектура" и "Промышленное и гражданское строительство"(Москва: Высшая школа).
9. Данилюк А.М. Расчет естественного освещения помещений: учеб. пособие(Ленинград: Госстройиздат).
10. СНИП 23-02-2003. Тепловая защита зданий/ Госстрой России(М.: ФГУП ЦПП).
11. Михеев Д. А. Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций по программе "THERM": методические указания к практическим занятиям [для студентов Инженерно-строительного института](Красноярск: СФУ).
12. 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).
13. Кузема Г.П. Строительная теплотехника и климатология: Метод. указания к лабораторным работам для студентов спец. 290100, 290200, 290300, 290500, 291400(Красноярск: КрасГАСА).
14. 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).
15. 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).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. «Microsoft Office»;
2. «AutoCAD»;
3. «THERM»;
4. «СИТИС: Солярис»;
5. «COMSOL Multiphysics».

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

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

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 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.