

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет строительства и экологии

Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Кон Ю.М.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.37.Строительная физика

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 08.05.01 – Строительство уникальных
зданий и сооружений

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
(для набора 2012-2017)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подготовить студентов к профессиональной проектной деятельности, выработать умение проектировать комфортные условия жизни и деятельности людей для зданий и сооружений различных типов.

Задачи изучения дисциплины:

Научить студентов пользоваться нормативной и технической документацией для приобретения навыков выполнения расчетов и определения комфортных условий жизнедеятельности человека в соответствии с санитарно-гигиеническими, функциональными и эстетическими требованиями. Ознакомить студентов с эффективными решениями по тепло-, звуко-, влаго-защите строительных конструкций

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к базовой части ОП. Изучение курса основывается на естественнонаучных и общетехнических знаниях, полученных студентами ранее по следующим дисциплинам: физика, химия, математика, начертательная геометрия, строительные материалы. Студенты в результате изучения предшествующих дисциплин должны знать физические законы, владеть математическим аппаратом, знать конструктивные решения зданий и сооружений, уметь читать проектную документацию, знать основы климатологии. Полученные знания по дисциплине «Строительная физика» позволяют проектировать надежные здания и сооружения. Дисциплина изучается на II курсе в 4 семестре.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	54	54
лекционные (ЛК)	18	18
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК– 1	Способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.
ОПК– 7	Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат.
ПК– 1	Знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1. Основные понятия о строительной теплотехнике, акустике и звукоизоляции, строительной светотехнике. 2. Основные параметры микроклимата помещений в зданиях и сооружениях различного функционального назначения. 3. Подходы к проектированию комфортных условий микроклимата помещений в различных зданиях и сооружениях.
	Стандартный: 1. Основные принципы проектирования микроклимата помещений. 2. Основные законы передачи тепла, водяного пара и воздуха в ограждающих конструкциях, распространение света и звука через ограждение. 3. Применять естественнонаучные законы при выборе материалов, размеров и форм помещений, которые обеспечивают оптимальные параметры микроклимата в помещениях соответственно их функционального назначения. 4. Проектировать ограждающие конструкции зданий из современных эффективных конструкционных материалов с учетом тепло и шумозащиты. 5. Нормативные требования для проектирования микроклимата помещений. 6. Основные показатели условий района строительства объектов.
	Эталонный: 1. Принципы проектирования помещений с заданными параметрами микроклимата. 2. Основные законы строительной физики в области теплозащиты, естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. 3. Методику теплотехнического расчета ограждающих конструкций, светотехнического расчета различными подходами. 4. Способы создания шумозащиты и звукоизоляции в зданиях и сооружениях.
	Пороговый: 1. Собирать первичную информацию для проектирования микроклимата помещений. 2. Проектировать ограждающие конструкции с заданными параметрами микроклимата. 3. Определять основные параметры микроклимата для проектируемых объектов.

Результат обучения	
Уметь	Стандартный: 1. Анализировать собранные данные для проектирования микроклимата помещений. 2. Применять естественнонаучные законы при выборе материалов, размеров и форм помещений, которые обеспечивают оптимальные параметры микроклимата в помещениях соответственно их функционального назначения. 3. Проектировать ограждающие конструкции зданий из современных эффективных конструкционных материалов с учетом тепло и шумозащиты. 4. Пользоваться комплексом документов (включая СанПиН) для проектирования теплозащиты зданий, акустического и светового режимов. 5. Осуществлять расчет параметров с использованием ПК.
	Эталонный: 1. Анализировать собранные данные для проектирования микроклимата помещений и выбирать оптимальные параметры в соответствии с заданными условиями. 2. Осуществлять расчеты в области строительной физики с использованием современных норм проектирования, анализировать полученные результаты. 3. Анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции. 4. Устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации. 5. Осуществлять варианты расчеты теплозащиты зданий и сооружений. 6. Рассчитывать параметры естественного и искусственного освещения. 7. Проектировать звукоизоляцию и определять способы шумозащиты. 8. Анализировать полученные результаты и оптимизировать решения. 9. Выполнять расчеты с учетом особенностей систем высотных и большепролетных зданий.
Владеть	Пороговый: 1. Навыками расчета при проектировании микроклимата помещений. 2. Навыками конструирования ограждающих конструкций. 3. Подходами к проектированию микроклимата зданий и сооружений различного типа.
	Стандартный: 1. Основными способами расчета при проектировании микроклимата помещений. 2. Навыками конструирования и расчета ограждающих конструкций. 3. Основными принципами проектирования микроклиматических параметров зданий и сооружений. 4. Методикой расчетов показателей микроклимата.

	Результат обучения
	Эталонный: 1. Всеми способами расчета при проектировании микроклимата помещений. 2. Навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами. 3. Методикой теплотехнического и светотехнического расчетов. 4. Принципами проектирования звукоизоляции и шумозащиты. 5. Методами оптимизации полученных решений по требованиям комфортных условий для жизни и деятельности людей.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Общие положения	4	2			2
	2	Климат. Строительная климатология	8	2		2	4
2	3	Строительная теплотехника	48	6		18	24
3	4	Строительная светотехника	24	4		8	12
4	5	Строительная звукоизоляция	24	4		8	12
Итого			108	18	0	36	54

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основные положения. Общие понятия о разделах курса строительной физики: строительная теплотехника; акустика и звукоизоляция; строительная светотехника. Система нормирования.
	2	Общие сведения о климате. Климат и практика строительства и проектирования. Влияние климата на объемно-планировочные и конструктивные решения зданий. Параметры климата, виды климата и его основные факторы – температура, влажность, ветер, солнечная радиация. Учет климатических факторов при проектировании зданий.
2	3	Микроклимат помещения. Правила комфортности. Теплопередача в зданиях: теплопроводность строительных конструкций; конвекция; излучение. Влажность. Весовая влажность материалов ограждений. Абсолютная и относительная влажность внутреннего воздуха. Конденсация влаги, «точка росы». Способы борьбы с увлажнением строительных конструкций. Нормативные требования к теплозащите зданий и сооружений. Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений. Расчет толщины ограждения (однослойного, многослойного). Методика поэлементного подхода к проектированию теплозащиты зданий. Влияние расположения конструктивных слоев на распределение температуры внутри ограждающих конструкций. Температурные поля. Приведенное сопротивление теплопередаче. Паропроницаемость и защита от переувлажнения наружных ограждений. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.
3	4	Понятие о световом климате. Основные светотехнические величины. Прохождение света через атмосферу. Основные законы светотехники. Естественное, искусственное, совмещенное освещение помещений. Понятие о коэффициенте естественной освещенности (КЕО). Проектирование естественного освещения. Природа инсоляции. Требования к инсоляции жилых и общественных зданий. Требования к инсоляции территорий. Солнцезащитные мероприятия.
4	5	Общие понятия о звуке и его свойствах. Понятия и виды источников шума, пути проникновения звука через ограждающие конструкции. Нормирование шума. Звукоизоляция строительных конструкций. Акустика залов. Реверберация. Время реверберации. Звукопоглощение. Методы борьбы с шумом.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	
	2	Сбор и оценка исходных данных для определения требуемых (нормативных) характеристик микроклимата помещения учебной лаборатории корпуса университета.
2	3	Определение температуры внутреннего воздуха. Определение распределения температур внутри помещения. Расчет температуры внутри ограждающих конструкций. Определение влажности внутри помещения. Определение температуры точки росы. Оценка влияния влажности на теплопроводность ограждения. Расчет требуемого сопротивления теплопередаче стен, перекрытий. Построение графика распределения температур в толще ограждения. Теплотехнический расчет наружной ограждающей конструкции по санитарно–гигиеническим требованиям (однослойного и многослойного). Теплотехнический расчет перекрытия по санитарно–гигиеническим требованиям (однослойного и многослойного). Теплотехнический расчет наружной ограждающей конструкции по требованиям энергосбережения (однослойного и многослойного). Теплотехнический расчет перекрытия по требованиям энергосбережения (однослойного и многослойного). Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стен, перекрытий.
3	4	Светотехнический расчет гражданских зданий. Светотехнический расчет промышленных зданий. Расчет коэффициентов естественной освещенности. Расчет продолжительности инсоляции. Инсоляционный график.

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
4	5	Расчет звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций жилых зданий. Расчет звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций общественных зданий. Определение параметров изоляции от ударного шума междуэтажного перекрытия. Определение времени реверберации в зрительном зале.

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Нормы проектирования микроклимата за рубежом.	Конспект
1	2	Влияние климата на архитектуру зданий. Особенности зданий для жаркого влажного, жаркого сухого и сурового арктического климата.	Конспект
2	3	Условия комфортности. Микроклимат помещений. Показатели комфортности для помещений различного функционального назначения.	Реферат объемом до 5с.
		Современные эффективные теплоизоляционные материалы.	Конспект
		Теплотехнические особенности углов наружных стен.	Конспект
		Влажность. Влияние влажности на теплозащиту и долговечность конструкций зданий и сооружений. Долговечность зданий с особым температурно-влажностным режимом эксплуатации (бани, бассейны, прачечные).	Конспект. Реферат объемом до 5с.
3	4	Строительная светотехника. Особенности конструкций светопрозрачных заполнений. Архитектурные приемы для обеспечения естественной освещенности помещений.	Конспект
		Учет светового климата в проектировании освещенности. Расчет и проектирование освещения.	Реферат объемом до 10с.
4	5	Звук, шумы, акустика. Архитектурные решения залов с целью улучшения акустики (на примерах исторических памятников архитектуры и современного строительства).	Конспект Реферат объемом до 10с.
		Звукоизоляция. Расчет и проектирование. Современные звукоизоляционные материалы и приемы повышения звукоизоляции при реконструкции и ремонте зданий.	Конспект

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	2	лабораторная работа	интерактивные сообщения с использованием мультимедиа (использование презентаций)	2
2	3	лекция, лабораторная работа	использование мультимедиа (использование презентаций), интерактивные сообщения с использованием мультимедиа (использование презентаций)	6
3	4	лекция, лабораторная работа	использование мультимедиа (использование презентаций), интерактивные сообщения с использованием мультимедиа (использование презентаций)	4
4	5	лекция, лабораторная работа	использование мультимедиа (использование презентаций), интерактивные сообщения с использованием мультимедиа (использование презентаций)	4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Брюханов, О.Н. Тепломассообмен : учебник / О. Н. Брюханов, С. Н. Шевченко. - Москва : ИНФРА-М, 2012. - 464 с.
2. Блази В. Справочник проектировщика. Строительная физика – М.: Техносфера, 2005.– 535с
3. Богословский В. Н. Строительная теплофизика (теплофизические основы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха) : учебник / Богословский В. Н. - 3-е изд. - СПб. : АВОК Северо-Запад, 2006. – 399с.
4. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей зданий / Фокин Константин Федорович; под ред. Ю.А. Табунщикова, В.Г. Гагарина. – 5-е изд., пересмотр. – Москва : АВОК-ПРЕСС, 2006. – 256с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Куприянов В.Н. Климатология и физика архитектурной среды [Электронный ресурс] / В. Н. Куприянов, Куприянов В.Н. - Moscow : АСВ, 2016.– <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301857.html>
2. Куприянов В.Н. Физика среды и ограждающих конструкций [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров/Куприянов В.Н. - М.: Издательство АСВ, 2016. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300482.html>
3. Соловьев А.К. Физика среды [Электронный ресурс] : Учебник / Соловьев А.К. - М. : Издательство АСВ, 2015. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936292.html>
4. Ананьин М.Ю. Строительная физика. Звукоизоляция зданий ограждающими

конструкциями: Учебное пособие / Ананьин М.Ю., Кремлева Д.В., Мальцева И.Н. – под науч. ред. – М.: Издательство Юрайт, 2017. <http://www.biblio-online.ru/book/EC8624C0-216F-4EE7-8542-EFAEEFF5B0D5>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Кузьмина Т. В. Теплофизика : учеб. пособие / Кузьмина Т.В., Белкин С. Ю., Дружинин А. П. - Чита : ЗабГУ, 2012. – 107 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Кувшинов Ю.Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий. [Электронный ресурс] - М.: издательство Ассоциации строительных вузов, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593093760.html>
2. Основные положения по проектированию пассивных домов [Электронный ресурс] / Вольфганг Файст. - 2-е издание. – М. : Издательство АСВ, 2011. – <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938531.html>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального ди-станционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к инфор-мационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным си-стемам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система elibrary»; «Электронная библиотека диссертаций»). А также бесплатными поисковыми и информационными системами (в соответ-ствии с политикой компании разработчика сайта).

- 1 Сайт Министерства образования РФ <http://mon.gov.ru/structure/minister/>
- 2 Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
- 3 Электронная библиотека учебников <http://studentam.net/>
- 4 Библиотека строительства <http://www.zodchii.ws>
- 5 Библиотека технической литературы <http://techlib.org>
- 6 База данных нормативных документов для строительства <http://www.norm-load.ru>
- 7 Бесплатная информационно-справочная система онлайн доступа к полному собранию технических нормативно-правовых актов РФ <http://gostrf.com>.
- 8 Техноэксперт. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. <http://docs.cntd.ru>
- 9 Архитектурно-строительный портал <http://ais.by>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01- 407

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая.

Макеты фрагментов стен с различными конструктивными решениями.

Макет пластикового окна.

Гигрометр ВИТ (12 шт.).
Электротермометры ЭТМ-М.
Люксметр (3 шт.).
Мультимедийный стационарный проектор.
Экран.
Ноутбук.
Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01- 312

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Комплект специальной учебной мебели.

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор packard bell Viseo243D (19 шт).

Системный блок 3 Cott 2302D + клавиатура, мышь + монитор LG E2041SX (1 шт.).

Принтер Xerox WorkCentre 3045 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-315

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Мультимедийный стационарный проектор.

Экран.

Компьютеры (11 шт.),

Принтер.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-317

Компьютерный класс.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования (выполнения курсовых и дипломных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы. Комплект специальной учебной мебели.

Доска аудиторная меловая (передвижная поворотная).

Компьютеры (15 шт.),

Принтеры лазерные (2 шт.), принтеры матричные (2 шт.).

МФУ WorkCentre 3215 (1 шт.).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская, 30, ауд. 01-404а

Аудитория для проведения научно-исследовательской работы. Комплект специальной учебной мебели.

Компьютеры (5 шт.),

Принтеры (2 шт.).

Шумомер цифровой. Дальномер лазерный. Демонстрационные пакаты. Инфракрасный термометр

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

В процессе обучения применяются образовательные технологии, обеспечивающие

развитие компетентного подхода, формирования у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Образовательные технологии реализуются через такие формы организации учебного процесса, как лекции, лабораторные занятия и самостоятельную работу.

Для развития образного мышления у обучающихся используется мультимедийное сопровождение лекций и видеоматериалов. Курс включает в себя лекционные (18 часов для очной формы обучения) и лабораторные (36 часов) занятия, самостоятельную работу (54 часа). Самостоятельная работа направлена на изучение теоретического материала, а также выполнение заданий, поставленных перед студентом на лекционных и лабораторных занятиях. Для полного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить следующие действия: 1. Посетить курс лекций, на которых будут подробно раскрыты основные темы изучаемой дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения. При прослушивании лекции курса необходимо составить конспект лекций. Конспект лекций проверяется преподавателем во время приема зачета. 2. Выполнить работу на лабораторных занятиях. Посещение лабораторных занятий - обязательно. 3. Самостоятельно подготовиться к проведению каждого лабораторного занятия в требуемом объеме: просмотреть конспект лекции, изучить необходимый дополнительный материал. При изучении теоретического материала в рамках самостоятельной работы рекомендуется составить конспект.

Целью самостоятельной работы студентов является дополнение и углубление знаний по дисциплине, полученных на лекциях и лабораторных занятиях, получение навыков работы с научно-технической литературой и самоорганизации процесса обучения. Рабочей программой дисциплины для студентов в качестве самостоятельной работы предусмотрено:

- Повторение и анализ лекционного материала;
- Проработка дополнительных теоретических вопросов по отдельным разделам курса по текущему материалу;
- Подготовка к тестированию;
- Проработка теоретических вопросов к сдаче зачета.

Ориентировочный объем самостоятельной работы приведен в разделе 3.4 рабочей программы. Текущий контроль осуществляется с помощью следующих форм: учет посещений и работы на лекционных и лабораторных занятиях, результаты тестирования, библиографии, конспектов.

Разработчик/группа разработчиков: Ерохина Н.С., старший преподаватель

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**