

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

Факультет строительства и экологии

Кафедра Строительства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Калугин А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.19.Строительная физика

на 72 часа(ов), 2 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 2020)

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-, влагозащите строительных конструкций.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору. 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 владеть математическим аппаратом, знать физические законы, конструктивные решения зданий и сооружений, основы климатологии, уметь читать проектную документацию. Полученные знания по дисциплине «Строительная физика» позволяют проектировать надежные здания и сооружения. Дисциплина изучается на III курсе в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	34	34
лекционные (ЛК)	17	17
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	38	38
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
	ПК-1.1. Выбор исходной информации для проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать: Основные законы строительной физики в области теплозащиты, естественного освещения и инсоляции, защиты от шума и строительной акустики. Подходы к проектированию комфортных условий микро-климата помещений в различных зданиях и сооружениях. Методику теплотехнического расчета ограждающих конструкций, светотехнического расчета различными подходами. Уметь: Собирать первичную информацию для проектирования микроклимата помещений. Анализировать собранные данные для проектирования микроклимата помещений и выбирать оптимальные параметры в соответствии с заданными условиями. Проектировать ограждающие конструкции зданий из современных эффективных конструкционных материалов с учетом тепло и шумозащиты. Владеть: Основными способами расчета при проектировании микроклимата помещений. Навыками конструирования и расчета ограждающих конструкций. Основными способами расчета при проектировании микроклимата помещений, используя нормативно-технические документы.

ПК-1. Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПК-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	Знать: Нормативные требования для проектирования микро-климата помещений. Основные показатели условий района строительства объектов. Уметь: Пользоваться комплексом документов (включая Сан-ПиН) для проектирования теплозащиты зданий, акустического и светового режимов. Осуществлять расчеты в области строительной физики с использованием современных норм проектирования, анализировать полученные результаты. Выполнять расчеты с учетом особенностей систем высотных и большепролетных зданий. Осуществлять расчет параметров с использованием ПК. Владеть: Навыками использования справочной и нормативной литературы: СП, СанПиН, ГОСТов для выполнения лабораторных работ. Методикой расчетов показателей микроклимата, используя нормативно-технические документы. Всеми способами расчета при проектировании микро-климата помещений, используя нормативно-технические документы.

ОПК–1 Способен решать прикладные задачи строительной отрасли	ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	Знать: Основные законы передачи тепла, водяного пара и воздуха в ограждающих конструкциях, распространение света и звука через ограждение. Методику проектирования ограждающих конструкций зданий из современных эффективных конструкционных материалов с учетом тепло и шумозащиты. Уметь: Применять естественнонаучные законы при выборе материалов, размеров и форм помещений, которые обеспечивают оптимальные параметры микроклимата в помещениях соответственно их функционального назначения. Анализировать воздействия окружающей среды на материал в конструкции. Владеть: Основными принципами проектирования микроклиматических параметров зданий и сооружений.
---	--	---

строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук	ОПК-1.9 Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности Знать: Естественные законы при выборе материалов, размеров и форм помещений, которые обеспечивают оптимальные параметры микроклимата в помещениях соответственно их функционального назначения. Принципы проектирования помещений с заданными параметрами микроклимата. Уметь: Анализировать собранные данные для проектирования микроклимата помещений и выбирать оптимальные параметры в соответствии с заданными условиями. Устанавливать требования к строительным и конструкционным материалам и выбирать оптимальный материал исходя из его назначения и условий эксплуатации. Осуществлять расчет теплозащиты зданий и сооружений. Анализировать полученные результаты и оптимизировать решения. Владеть: Навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами. Методами оптимизации полученных решений по требованиям комфортных условий для жизни и деятельности людей.
---	---

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-6.21 Определение основных параметров теплового, акустического режима здания, освещённости помещений здания	Знать: Основные понятия о строительной теплотехнике, акустике и звукоизоляции, строительной светотехнике. Основные параметры микроклимата помещений в зданиях и сооружениях различного функционального назначения. Способы создания шумозащиты и звукоизоляции в зданиях и сооружениях. Особенности проектирования ограждающих конструкций многоэтажных жилых зданий: теплозащиту ограждающего контура требования приемы защиты от влажности, принципы звукоизоляции от воздушного и ударного шума. Уметь: Проектировать ограждающие конструкции с заданными параметрами микроклимата. Проектировать ограждающие конструкции зданий из современных эффективных конструктивных материалов с учетом тепло и шумозащиты. Осуществлять варианты расчеты теплозащиты зданий и сооружений. Рассчитывать параметры естественного и искусственного освещения. Проектировать звукоизоляцию и определять способы шумозащиты. Владеть: Подходами к проектированию микроклимата зданий и сооружений различного типа. Основными принципами проектирования микроклиматических параметров зданий и сооружений. Методику теплотехнического расчета ограждающих конструкций, светотехнического расчета различными подходами. Принципами проектирования звукоизоляции и шумозащиты.
--	---	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Основные положения	Общие понятия о разделах курса строительной физики.	4	1			3
	2	Климат. Строительная климатология	Климат и практика строительства и проектирования.	3	1			2
			Учет климатических факторов при проектировании зданий.	3	1			2
2	3	Строительная теплотехника	Микроклимат помещения	12	3		4	5
			Нормирование тепловой защиты зданий	17	4		5	8
			Приведенное сопротивление теплопередаче. Паропроницаемость. Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.	11	3		2	6
3	4	Строительная светотехника	Понятие о световом климате. Естественное, искусственное, совмещенное освещение помещений.	6	1		2	3
			Инсоляция.	6	1		2	3
4	5	Строительная звукоизоляция	Общие понятия о звуке и его свойствах. Нормирование шума.	6	1		2	3
			Акустика залов. Методы борьбы с шумом.	4	1			3
Итого				72	17	0	17	38

3.4. Содержание разделов дисциплины

3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
	1	Основные положения	Общие понятия о разделах курса строительной физики: строительная теплотехника; акустика и звукоизоляция; строительная светотехника. Система нормирования.	1

1	2	Климат. Строительная климатология	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
2	3	Строительная теплотехника	Микроклимат помещения. Правила комфортности. Тепло-передача в зданиях: теплопроводность строительных конструкций; конвекция; излучение. Влажность. Весовая влажность материалов ограждений. Абсолютная и относительная влажность внутреннего воздуха. Конденсация влаги, «точка росы». Влияние влажности материала на теплотехнические свойства ограждающих конструкций. 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 поэтапного 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.	10
3	4	Строительная светотехника	Понятие о световом климате. Основные светотехнические величины. 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. Влияние инсоляции на планировку зданий. Солнцезащитные мероприятия.	2

4	5	Строительная звукоизоляция	Общие понятия о звуке и его свойствах. Понятия и виды источников шума, пути проникновения звука через ограждающие конструкции. Нормирование шума. Звукоизоляция строительных конструкций. Методы борьбы с шумом. Акустика залов. Реверберация. Время реверберации. Акустическое проектирование заловых помещений. Виды звукозаполнителей. Звукопоглощение.	2
---	---	----------------------------	--	---

3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО

3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
1	1	Основные положения		
	2	Климат. Строительная климатология	Сбор и оценка исходных данных для определения требуемых (нормативных) характеристик микроклимата помещения учебной лаборатории корпуса университета.	
2	3	Строительная тепло-техника	Определение температуры внутреннего воздуха. Определение распределения температур внутри помещения. 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 наружной ограждающей конструкции по требованиям энергосбережения (однослойного и многослойного). Расчет приведенного сопротивления теплопередаче стен, перекрытий.	11

3	4	Строительная свето-техника	Расчет продолжительности инсоляции. Инсоляционный гра-фик. Светотехнический расчет гражданских и промышленных зданий, расчет коэффициентов естественной освещенности.	4
4	5	Строительная звуко-изоляция	Расчет звукоизоляции внутренних ограждающих кон-струкций жилых и общественных зданий. Определение параметров изоляции от ударного шума меж-дуэтажного перекрытия.	2

3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)
				ОФО
	1	Нормы проектирования микроклима-та за рубежом.	Конспект	3
	2	Учет климатических факторов при проектировании высотных зданий.	Конспект	2
	3	Современные эффективные тепло-изоляционные материалы.	Конспект	3
	4	Энергоэффективные здания. Способы сокращения удельного расхода тепловой энергии на отопление зда-ний.	Реферат – конспект	3
	5	Конструктивные решения наружных ограждений повышенной теплоизо-ляции.	Конспект	3
	6	Теплотехнические особенности углов наружных стен.	Конспект	3
	7	Определение толщины утеплителя для слоистой конструкции стены и перекрытия. Провести технико-экономическое обоснование выбора теплоизоляционного материала.	Домашняя контрольная работа	6
	8	Влияние влажности на теплозащиту и долговечность конструкций зданий и сооружений. Долговечность зданий с особым температурно влажностным режимом эксплуатации (бани, бассейны, прачечные).	Реферат – конспект	3
	9	Строительная светотехника. Особенности конструкций светопрозрачных заполнений. Архитектурные приемы для обеспечения естественной освещенности помещений.	Конспект	3

	10	Учет светового климата Забайкалья в проектировании освещенности. Расчет и проектирование освещения.	Реферат – конспект	3
	11	Звуковая среда в городах и зданиях. Архитектурные решения залов с целью улучшения акустики (на примерах исторических памятников архитектуры и современного строительства).	Конспект Реферат – доклад.	4
	12	Современные звукоизоляционные материалы и приемы повышения звукоизоляции при реконструкции и ремонте зданий.	Конспект	2

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. 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.

5.1.2. 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>

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Кузьмина Т. В. Теплофизика : учеб. пособие / Кузьмина Т.В., Белкин С. Ю., Дружинин А. П. - Чита : ЗабГУ, 2012. – 107 с.
2. Богословский В.Н. Тепловой режим здания. – М.: Стройиздат, 1979. – 248с.
3. Кнудсен В.О. Архитектурная физика / Кнудсен В.О. под ред. Е.А. Ко-пиловича, Л.Д.Брызжева.– 5-е изд.– Москва : ЛКИ, 2010.–520 с.
4. Актуальные вопросы строительной акустики / Под ред. Л.А. Борисова.– Москва : НИИСФ, 1984.– 115с.

5.2.2. Издания из ЭБС

5. Кувшинов Ю.Я. Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий. [Электронный ресурс]<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593093760.html>
6. Основные положения по проектированию пассивных домов [Электронный ресурс] / Вольфганг Файст. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938531.html>

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, 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 соответствии 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>

6. 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:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Курс включает в себя лекционные и лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов.

Для полного освоения дисциплины студентам необходимо:

1. Прослушать лекции, на которых будут раскрыты основные темы дисциплины, даны рекомендации по самостоятельной подготовке, справочные материалы для изучения, а также индивидуальные задания к практическим занятиям. На лекции рекомендуется составить краткий конспект.

2. Самостоятельно готовиться к практическим занятиям: изучать теоретический материал, при самостоятельной подготовке по вопросам текущего контроля (тестирования) рекомендуется составить краткий конспект. В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 5.

Лекции проводятся по плану, включающему вводную, основную и заключительную части. Вводная часть лекции – тема лекции, ключевые понятия, сущность которых раскрывается в основной (содержательной) её части. Заключительная часть лекции состоит из выводов, вытекающих из содержательной части, со ссылками на практические примеры в виде информационного материала по теме лекции. Таким информационным материалом могут служить новая учебно-методическая, научно-техническая и справочно-нормативная литература, публикации периодической печати, научные видеоматериалы и т.п.

Лабораторные работы проводятся в ходе изучения материала или после его изучения по соответствующему модулю. Лабораторные занятия – это форма практической работы обучающихся, направленная на закрепление теоретических концепций курса, на формирование и развитие умений и навыков планирования и проведения эксперимента.

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении справочной и нормативной литературы, ознакомлении с принципами обеспечения безопасности зданий и сооружений. Во время изучения дисциплины преподаватель проводит групповые и индивидуальные консультации для студентов.

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

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 02.09.2020 г. № 1)**

Согласована с выпускающей кафедрой

Заведующий кафедрой

« ____ » _____ 20__ г.