



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСАиИ
М.М. Суровцов

04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

СТРОИТЕЛЬНАЯ ФИЗИКА

Направление подготовки (специальность)
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы
Промышленное и гражданское строительство

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очно-заочная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Промышленного и гражданского строительства
Курс	3

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Промышленного и гражданского строительства
21.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ М.М. Суровцов

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПГС, канд. техн. наук _____

С.И. Чикота

Рецензент:

Директор ООО НПО "Надежность", канд. техн. наук _____

И.В.Матвеев

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Промышленного и гражданского строительства

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Наркевич

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью преподавания дисциплины «Строительная физика» является привитие студентам знаний физико-технических основ проектирования зданий.

В процессе изучения дисциплины решаются следующие задачи:

- формируются представления о роли и значении архитектурно-строительной физики в строительном образовании;
- приобретаются знания по основам климатологии, строительной теплофизики, акустики, светотехники;
- формируются умения использовать в архитектурном проектировании нормативный и вспомогательный материал по строительной климатологии, принципы и методы обеспечения требуемых физико-технических качеств наружных и внутренних ограждающих конструкций зданий, а также регулирования климатических параметров помещений и территорий градостроительными методами.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Строительная физика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Строительные материалы

Математика

Начертательная геометрия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Инженерные системы и оборудование зданий

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Основы технической эксплуатации и реконструкции зданий

Отопление

Современные системы климатизации зданий

Тепломассообменные процессы в тепловом оборудовании систем теплогазоснабжения и вентиляции

Учет и контроль энергоресурсов в системах теплогазоснабжения и вентиляции

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Строительная физика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-6	Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов
ОПК-6.1	Решает инженерно-геометрических задач графическими способами и выполняет графическую часть проектной документации здания (сооружения) с использованием средств автоматизированного проектирования
ОПК-6.2	Определяет стоимость строительно-монтажных работ и оценивает основные технико-экономические показатели проектных решений

	профильного объекта профессиональной деятельности
ОПК-6.3	Определяет базовые параметры теплового режима здания и осуществляет необходимые физико-технические расчеты

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,3 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,3 акад. часов;
- самостоятельная работа – 95,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Строительная климатология и микроклимат.								
1.1 Строительная климатология	3	0,5			13	Подготовка конспекта по биб - лиографическим источникам	Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
1.2 Микроклимат помещений.		0,5	2		13	Подготовка конспекта по биб - лиографическим источникам	Проверка отчета о лабораторной работе	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Итого по разделу		1	2		26			
2. Строительная теплотехника.								
2.1 Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций.	3	0,5	2		10	Подготовка конспекта по биб - лиографическим источникам	Проверка отчета о лабора-торной работе и расчетного задания	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2.2 Теплоустойчивость ограждающих кон-струкций					11,8	Подготовка конспекта по биб - лиографическим источникам	Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2.3 Температурно-влажностный режим ограждающих конструкций.		0,5			14	Подготовка конспекта по биб - лиографическим источникам	Проверка расчетного зада-ния	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
2.4 Воздухопроницаемость ограждающих конструкций.					10	Подготовка конспекта по биб - лиографическим источникам	Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3

Итого по разделу		1	2		45,8			
3. Строительная светотехника.								
3.1 Основные светотехнические понятия. Виды естественного освещения Определение ГКЕО по методу А.М. Да-нилюка. Нормирование и расчет естественного освещения. Инсоляция.	3			2	14	Подготовка конспекта по биб - лиографическим источникам	Устный опрос.	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Итого по разделу				2	14			
4. Защита от шума и архитектурная аку-стика помещений.								
4.1 Звук и шум. Изоляция воздушного шума. Изоляция ударного шума. Акустические качества помещений.	3				10	Подготовка конспекта по биб - лиографическим источникам	Устный опрос	ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Итого по разделу					10			
5. зачет								
5.1 зачет	3							ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3
Итого по разделу								
Итого за семестр		2	4	2	95,8		зачёт	
Итого по дисциплине		2	4	2	95,8		зачет	

5 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода основана на использовании в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов используются следующие образовательные технологии.

Традиционные образовательные технологии ориентированные на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: информационная лекция и практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов. Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения: проблемная лекция, практическое занятие в форме практикума.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, предполагающая активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды. Применяемы формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий: лекция «об-ратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия, семинар-дискуссия – коллективное об-суждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (меж-групповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией. Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией.

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Куприянов В.Н., Физика среды и ограждающих конструкций / В.Н.

Куприянов - М. : Издательство АСВ, 2017. - 310 с. - ISBN 978-5-4323-0048-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300482.html> (дата обращения: 10.04.2025). - Режим доступа : по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Рыженков, А. П. Физика окружающей среды / Рыженков А. П. - Москва : Прометей, 2018. - 91 с. - ISBN 978-5-906879-78-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906879783.html> (дата обращения: 10.04.2025). - Режим доступа : по подписке.

2. Соловьев А.К., Физика среды : Учебник / Соловьев А.К. - М. : Издательство АСВ, 2015. - 352 с. - ISBN 978-5-93093-629-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936292.html> (дата обращения: 10.04.2025). - Режим доступа : по подписке.

3. Куприянов, В. Н. Светопрозрачные ограждающие конструкции : монография / Куприянов В. Н. - Москва : АСВ, 2019. - 216 с. - ISBN 978-5-4323-0326-4. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432303264.html> (дата обращения: 10.04.2025). - Режим доступа : по подписке.

в) Методические указания:

1. Чикота С. И. Теплофизические расчеты ограждающих конструкций при проектировании зданий : учебное пособие / С. И. Чикота ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 83 с. : ил., граф., схемы, табл. - ISBN 978-5-9967-0347-0. - Текст : непосредственный.

2. Корниенко В. Д. Звукоизоляционные расчеты ограждающих конструкций при проектировании зданий : учебно-методическое пособие / В. Д. Корниенко ; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 115 с. : ил., граф., схемы, табл. - ISBN 978-5-9967-0324-1. - Текст : непосредственный.

3. Чикота С.И. Расчеты естественного освещения в архитектурно-строительном проектировании зданий. Метод. указ. - Магнитогорск : МГТУ, 2008. – 34 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Российская Государственная библиотека. КATALOGI	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации а.5-210.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации а.5-308.

Помещения для самостоятельной работы. Оснащение: персональные компьютеры с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета а.5-308.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий а.5-110.

Измерительные приборы для выполнения лабораторных работ:

термометр цифровой ТЦЗ-МГ4;

термогигрометр ТГЦ-МГ4;

измеритель плотности тепловых потоков Темп 3.3;

анемометр ручной чашечный МС-13;

анемометр ручной крыльчатый АС)-3;

люксметр-яркомер ТКА-ПКМ/02;

люксметр DT-8809A;

измеритель шума и вибрации ВШВ-003-М3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

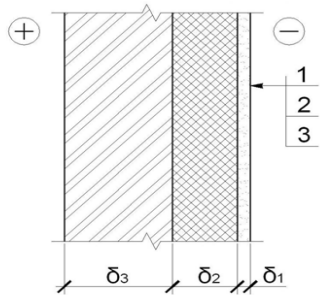
Самостоятельная работа включает в себя подготовку к лекционным и лабораторным занятиям, контрольным опросам и выполнение расчетно-графических работ. Для лучшей организации времени при изучении дисциплины «Строительная физика» студенту рекомендуется заниматься самостоятельной работой после каждого лекционного и практического занятия в течение всего семестра.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине проводится в форме зачета.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов		
ОПК-6.1	Решает инженерно-геометрических задач графическими способами и выполняет графическую часть проектной документации здания (сооружения) с использованием средств автоматизированного проектирования.	<i>Пример задания на расчетно-графическую работу</i> РГР-2. Теплотехнический расчет наружного ограждения. Задание: выполнить теплотехнический расчет наружного стенового ограждения. Исходные данные: - район строительства – г. Магнитогорск; - тип здания – четырёхэтажный кирпичный жилой дом высотой $H = 14,2$ м; - наименование помещения – жилая комната; - тип ограждающей конструкции – наружная многослойная стена; - схема поперечного сечения  Материалы слоёв: 1 – Цементно-песчаный раствор по сетке из стекловолокна ($\rho_1 = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta_1 = 30 \text{ мм}$); 2 – Маты минераловатные на синтетическом связующем по ГОСТ 9573 ($\rho_2 = 225 \text{ кг/м}^3$, $\delta_2 = ? \text{ мм}$); 3 – Сплошная кладка из обыкновенного глиняного кирпича на цементно-песчаном растворе ($\rho_3 = 1800 \text{ кг/м}^3$, $\delta_3 = 250 \text{ мм}$). <u>Гибкие связи</u> – металлические стержни $\varnothing 3$ с шагом раскладки – 500 мм. <i>Рекомендуемые темы практических расчетно-графических работ</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		РГР-1. Климатическая характеристика района строительства. РГР-2. Теплотехнический расчет наружного ограждения. РГР-3. Проверка теплоустойчивости наружного ограждения. РГР-4. Температурно-влажностный расчет наружного ограждения. РГР-5. Проверка сопротивления воздухопроницанию наружного ограждения РГР-6. Расчет естественного освещения помещения. РГР-7. Построение конверта теней от здания. РГР-8. Расчет изоляции воздушного шума внутренним ограждением. РГР-9. Расчет изоляции ударного шума внутренним ограждением.
ОПК-6.2	Определяет стоимость строительно-монтажных работ и оценивает основные технико-экономические показатели проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности в области строительной физики.	<i>Теоретические вопросы к зачету</i> Назовите зоны влажности территории России. Какие сведения о ветрах приводятся в СП «Строительная климатология»? Какими параметрами характеризуется микроклимат помещений? Дайте определение термину «микроклимат». Напишите формулу для вычисления общего сопротивления теплопередаче наружного ограждения. Напишите формулы для вычисления сопротивлений тепловосприятию и теплоотдаче наружного ограждения. От каких параметров зависит требуемое из санитарно-гигиенических условий сопротивление теплопередаче наружного ограждения? Какие условия кроме санитарно-гигиенических учитываются при выборе сопротивления теплопередаче наружного ограждения? От каких параметров зависит требуемое из условий энергосбережения сопротивление теплопередаче наружного ограждения? Дайте определение термину «тепловая инерция». Дайте определение термину «теплоустойчивость». Между какими из указанных величин имеется взаимосвязь t, R, R_{vp}, e, E ? Какими величинами учитывается в расчетах географическое расположение помещения? Изобразите общую схему создания освещенности в помещении при боковом

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		освещении. Изобразите схему создания освещенности в помещении при верхнем освещении через фонарь-надстройку. Изобразите схему создания освещенности в помещении при верхнем освещении через зенитный фонарь. Изобразите схему создания освещенности в помещении при верхнем освещении через шед. Объясните смысл КЕО. Объясните смысл ГКЕО. Какие проекции помещения и графические сетки используются при расчете бокового естественного освещения? Какие проекции помещения и графические сетки используются при расчете верхнего освещения? Как называется нормируемая характеристика изоляции воздушного шума ограждением? Что называется условной рабочей поверхностью? От каких факторов зависит величина нормативного значения КЕО? На какую величину может отличаться принятая в проекте площадь светопроемов от требуемой? Как назначаются точки при расчете естественного освещения помещений? Какие критерии используются для оценки бокового освещения? Какие критерии используются для оценки верхнего освещения? От каких параметров зависит величина изоляции ударного шума перекрытием с полом на упругом основании? Чем обеспечивается изоляция ударного шума перекрытием? Как называется нормируемая характеристика изоляции ударного шума ограждением? При каких условиях в методе сравнения частотных характеристик поправка $\Delta v=0$? Напишите формулу для расчета поверхностной плотности ограждения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Обеспечивают ли изоляцию шума ограждения при следующих условиях: а). б). в). г). Напишите формулу для расчета $T_{опт}$. Что необходимо предусмотреть, если $T_{опт} < T$? Что необходимо предусмотреть, если $T_{опт} > T$? Объясните условия образования эха в залах. Что способствует образованию фокусов звука в помещениях?
ОПК-6.3	Определяет базовые параметры теплового режима здания и осуществляет необходимые физико-технические расчеты	<i>Пример лабораторной работы</i> ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЯ 1.1. Цель работы: овладеть приемами выполнения измерений температуры и относительной влажности воздуха, а также температуры на поверхности ограждающей конструкции. 1.2. Методические материалы: - ГОСТ 30494-96. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата помещения; - СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003; - СП 23-101-2004. Проектирование тепловой защиты зданий. 1.3. Приборы и приспособления. В лабораторной работе используются следующие приборы: термогигрометр ТГЦ-МГ4; цифровой термометр ТЦЗ-МГ4.03. Для выполнения лабораторных работ рекомендуется организовать бригады студентов численностью до 3...5 человек. При осуществлении допуска студентов к выполнению лабораторной работы следует проверить наличие материалов, необходимых для составления отчета, а также понимание студентами цели, задач, методики выполнения работы и правил работы с приборами. Каждая выполненная лабораторная работа оформляется в виде отчета на листах формата А4. <i>Примерная тематика лабораторного практикума:</i> Лабораторная работа №1. Исследование параметров микроклимата помещения.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		Лабораторная работа №2. Определение общего сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции. Лабораторная работа №3. Исследование естественного освещения помещения. Лабораторная работа №4. Определение тенеобразующих свойств застройки. Лабораторная работа № 5. Исследование изоляции воздушного шума внутренними ограждающими конструкциями.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Строительная физика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения знаний обучающимися и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

В часы самостоятельной работы студенты выполняют расчетно-графические работы, методики которых были освоены и могут быть объяснены.

Зачет по данной дисциплине проводится в форме собеседования:

– **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

– **«не зачтено»** – результат обучения не достигнут, обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.