

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

" 17 "  2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.4 ФИЗИКА СРЕДЫ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

Направления (специальности) подготовки

**08.03.01 Строительство**

Профиль подготовки

**Строительство автомобильных дорог и аэродромов**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения

очная, заочная

г. Магадан 2018 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью дисциплины является освоение законов и изучение явлений физики среды и ограждающих конструкций и их использование при проектировании ограждающих конструкций зданий, стен и перегородок, дорожного полотна.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина относится к блоку вариативных дисциплин. Целью изучения дисциплины является получение знаний в области строительной теплотехники и теплозащиты зданий, защиты конструкций зданий от увлажнения, обеспечение нормативного воздухопроницания ограждений, нормативного естественного освещения и инсоляции, защита от шума.

Студенты должны обладать знаниями в области математики, физики и начальными знаниями в области архитектуры, строительных материалов и конструкций, а также умениями производить необходимые расчеты, быть компетентными в области естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Знания строительной физики, умение применять их при проектировании ограждающих конструкций и компетенции в общетехнической и культурной областях, полученные в результате изучения данной дисциплины, студент должен уметь применять при изучении всех дисциплин профессионального цикла, в особенности таких как «Теплогазоснабжение и вентиляция», «Изыскание и проектирование автомобильных дорог и аэродромов», «Инженерные сооружения в транспортном строительстве и аэродромостроении», «Строительство, эксплуатация и реконструкция автомобильных дорог», «Проектирование и эксплуатация автомобильных дорог в сложных природных условиях», «Проектирование и эксплуатация аэродромов в сложных природных условиях».

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

Основные законы строительной физики в области:

- теплозащиты;
- естественного освещения и инсоляции;
- строительной акустики и защиты от шума;
- особенности современных решений ограждающих конструкций.

### **Уметь:** вести:

- теплотехнический расчет ограждений,
- расчеты естественной освещенности и инсоляции,
- акустический расчет.

### **Владеть:**

навыками конструирования ограждающих конструкций и подтверждения правильности их решения специальными расчетами.

Дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОСЗ+ по направлению подготовки «Строительство».

### **общепрофессиональными (ОПК) :**

**ОПК-1** способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

**ОПК-2** способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

**ОПК-6** способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

**ОПК-8** умением использовать нормативные правовые документы в профессиональной деятельности;

**профессиональными (ПК) :**

**ПК-1** знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;

**ПК-4** способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности;

**ПК-13** знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;

**ПК-14** владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;

**ПК-15** способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок.

#### **4. Структура и содержание учебной дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа (См. Таблицу 1а, по заочному – таблицу 1б).

Отчетность: 5 семестр – экзамен (очная), 3 курс – экзамен (заочная).

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы). Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 45 часов для очной и 12 часов для заочной формы обучения..

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу экзамена. Объем (в часах) групповой консультации обучающихся перед экзаменом определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 2 часа на группу. Объем (в часах) для индивидуальной сдачи экзамена определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,5 час на одного обучающегося.

Содержание разделов дисциплины отражены в таблице 2.

Таблица 2

**Содержание разделов дисциплины «Физика среды и ограждающих конструкций»**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела, темы дисциплины</b>	<b>Содержание раздела, темы</b>
1	Строительная светотехника	Основы строительной светотехники. Основные понятия, величины, единицы. Закон светотехники. Естественное освещение зданий. Расчет естественной освещенности и нормирование. Инсоляция в архитектуре. Задачи инсоляции. Нормирование инсоляции. Расчет продолжительности инсоляции. Солнечный перегрев. Проектирование средств защиты от перегрева.
2	Архитектурно-строительная акустика	Архитектурно-строительная акустика, ее роль и значение при проектировании и строительстве зданий и решение градостроительных проблем. Основные понятия, единицы измерения акустики. Использование законов геометрической акустики при акустическом проектировании зрительных залов различного назначения. Шум. Источники шума. Классификация шумов. Предельно допустимые уровни шума распространение шума в зданиях. Звукоизоляция ограждений. Расчет звукоизоляции. Методы защиты зданий и помещений от шума. Шум на производственных предприятиях и основные методы борьбы с ним. Градостроительные методы борьбы с шумом.
3	Строительная теплофизика	Виды теплопередач. Стационарные и нестационарные тепловые потоки и поля. Закон Фурье. Однородные и неоднородные ограждающие конструкции. Воздушные прослойки. Термическое сопротивление различных конструкций. Расчет температуры в толще ограждения. Теплоизоляция зданий. Теплоусвоение. Теплоустойчивость. Тепловая инерция. Требуемое термическое сопротивление. Требуемое сопротивление теплопередаче. Санитарно-гигиенические требования к температурно-влажностному режиму зданий и помещений. Воздухопроницаемость. Влажностный режим ограждающих конструкций. Виды увлажнений. Расчет увлажнений. Паропроницаемость. Пароизоляция.

**Лабораторные работы:**

№1 – Определение теплоемкости твердого тела (материалов строительных конструкций)

№2 – Определение изменения энтропии строительных материалов

№3 – Теплоотдача при естественной конвекции (вертикальный элемент системы теплоснабжения)

№4 – Теплоотдача при естественной конвекции (горизонтальный элемент теплоснабжения)

№5 – Определение теплопроводности твердых строительных материалов методом пластины

№6 – Изучение работы теплообменного аппарата

№7 – Теплоотдача при вынужденном движении воздуха в системах теплогазоснабжения и вентиляции

№8 – Определение коэффициента излучения электропроводящих строительных материалов калориметрическим методом.

№9 – Изучение процесса адиабатного истечения газа через сужающееся сопло в системах теплогазоснабжения и вентиляции

## №10 – Определение коэффициента диффузии паров воды и воздуха в помещении

**5. Образовательные технологии**

Реализация программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций, практических и лабораторных занятий. На лекциях проводится регулярный контроль усвоенного материала в форме блиц-опросов.

Интерактивная форма обучения реализуется в ходе проведения лабораторных занятий. Кроме этого, предусматривается проведение научно-исследовательской работы по теме, связанной с изучаемой дисциплиной (очная форма обучения). Представление результатов осуществляется на научно-практической конференции, проводимой в конце семестра.

Оценка контроля знаний студентов производится по модульно-рейтинговой системе.

**6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов.**

Самостоятельная работа студентов включает в себя изучение теоретического материала по учебникам и конспектам лекций, решение расчетных заданий и подготовку к лабораторным занятиям, а также подготовку и оформление исследовательской работы. Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса, проявление творческих способностей в определении различных физических процессов, влияющих на объекты строительства.

Для подготовки исследовательской работы предусмотрена самостоятельная работа в виде посещения библиотек и работа с Интернет-порталами с целью поиска и изучения рационального отечественного и зарубежного опыта в области строительства.

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Усвоение текущего учебного материала, подготовка к блиц-опросам	10	93	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
	Решение и оформление расчетных заданий	10	6	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты практических занятий
2	Подготовка к лабораторным работам и их защите	5	4	Конспекты лекций, методические указания к лабораторным работам (локальный сайт СВГУ), список основной и дополнительной литературы
3	Оформление лабораторных работ	10	10	Методические указания к лабораторным работам (локальный сайт СВГУ)
4	Подготовка и оформление научно-исследовательской работы	18	-	Список основной и дополнительной литературы, сеть Интернет
5	Подготовка к итоговому контролю	10	10	Конспект лекций и практических занятий
	Итого	63	123	

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Соловьев А.К. Физика среды. Изд-во АСВ. 2011. 341 с.
2. Фокин К.Ф. Строительная теплотехника ограждающих частей здания. Изд-во АВОК-ПРЕСС, 2006. 251 с.
3. Ерофеев В.Л. Теплотехника. Академкнига, М., 2006. 488 с.

### б) дополнительная литература

4. Богословский В.Н. Строительная теплофизика: Учебник для вузов. — М.: Высшая школа, 1982. — 415 с.
5. СП 13-102-2003 Свод правил по проектированию и строительству. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. Дата введения 21.08.2003.

### в) Адреса сайтов в сети ИНТЕРНЕТ

6. Строительная теплофизика <http://www.elnova.ru/elnova-book/stroj-art0111/0/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные и практические занятия – мультимедийные средства, демонстрационные установки.

Лабораторные занятия:

Лабораторные работы выполняются с использованием специализированного оборудования, позволяющего проводить измерения различных физических параметров. Для проведения части лабораторных работ используется оборудование, объединенное общим названием ММТП. Оно позволяет выполнять эксперименты с имитацией реальных процессов методами математического моделирования с применением средств вычислительной техники.

Работа №1 – Определение теплоемкости твердого тела (материалов строительных конструкций) - установка ФПТ1-8, образцы металлов (сталь, алюминий, латунь).

Работа №2 – Определение изменения энтропии строительных материалов – экспериментальная Установка ФПТ1-11.

Работа №3 – Теплоотдача при естественной конвекции (вертикальный элемент системы теплоснабжения) – компьютер, установка для имитационного моделирования ММТП-004М.

Работа №4 – Теплоотдача при естественной конвекции (горизонтальный элемент теплоснабжения) - компьютер, установка для имитационного моделирования ММТП-003М

Работа №5 – Определение теплопроводности твердых строительных материалов методом пластины – компьютер. установка для имитационного моделирования ММТП-001М .

Работа №7 – Теплоотдача при вынужденном движении воздуха в системах теплогазоснабжения и вентиляции - компьютер. установка для имитационного моделирования ММТР-005М

Работа №8 – Определение коэффициента излучения электропроводящих строительных материалов калориметрическим методом - компьютер. установка для имитационного моделирования ММТП-011М.

Работа №9 – Изучение процесса адиабатного истечения газа через сужающееся сопло в системах теплогазоснабжения и вентиляции: компьютер. установка для имитационного моделирования ММТД-005М

Работа №10 – Определение коэффициента диффузии паров воды и воздуха в помещении  
- экспериментальная установка ФПТ1-4: микроскоп, рабочий элемент, цифровой контроллер для измерения температуры, приборный блок.

## 9. Рейтинг-план дисциплины.

### РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.В.ОД4 ФИЗИКА СРЕДЫ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Факультет (институт) Политехнический институт

Курс 3 группа ПГС-41 осенний семестр 2016/2017 учебного года

Преподаватель (и): Гайдай Наталия Константиновна

Кафедра промышленного и гражданского строительства

Аттес- та- ционный период	Номер мо- дуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количе- ство бал- лов
1			Входной контроль	100
	1	Строительная светотехника	Блиц-опросы по темам лекций (5 баллов за один вопрос, в одном опросе – 10 вопросов).	50 за один опрос
			Выполнение и защита лабораторных работ (за одну работу) Количество работ за период – 1.	80 за одну работу
			Светотехнический расчет	100
	2	Архитектурно- строительная акустика	Блиц-опросы по темам лекций (5 баллов за один вопрос, в одном опросе – 10 вопросов).	50 за один опрос
Выполнение и защита лабораторных работ (за одну работу) Количество работ за период – 2.			80 за одну работу	
Акустический расчет			100	
3	3	Строительная теплофизика	Теплотехнический расчет	100
			Блиц-опросы по темам лекций (5 баллов за один вопрос, в одном опросе – 10 вопросов). 3 опроса за период.	50 за один опрос
			Выполнение и защита лабораторных работ (за одну работу) Количество работ за период – 2.	80 за одну работу
			Выходной контроль	100
	Защита исследовательской работы			

**10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки (Приложение 2).**

**11. Приложения**

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Приложение 2. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки.

Приложение 3 Лист изменений и дополнений.


Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль подготовки «Строительство автомобильных дорог и аэродромов».

Автор: Гайдай Наталия Константиновна, к.г.-м.н., профессор кафедры Геологии и физики Земли

 15.05.18

подпись, дата

Заведующий кафедрой Геологии и физики Земли Михалицына Т.И., к.г.-м.н.

 16.05.18?

подпись дата



## Приложение 2

## Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления подготовки

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Физика	Механизмы теплопередачи. Явления переноса. Влажность. Звук. Свет.
Физико-технические процессы в строительстве	Обеспечение режима тепло-, влаго- и воздухообмена
Строительные материалы	Физические свойства строительных материалов
Основы архитектуры и строительных конструкций	Основные конструктивные элементы зданий и сооружений

Ведущие лекторы:

Тул	Тулгаз Н.К.
Тул	Тулгаз Н.К.
Тул	Понселев ораи М.П.
Тул	Тулгаз Н.К.

**Приложение 3**

**Лист изменений и дополнений на 20\_\_\_/20\_\_\_ учебный год**

**в рабочую программу учебной дисциплины  
Б1.В.ОД.4 ФИЗИКА СРЕДЫ И ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ**

**Направления (специальности) подготовки**

**08.03.01 Строительство**

**Профиль подготовки (Специализация)**

**Строительство автомобильных дорог и аэродромов**

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения:

---

---

---

---

---

---

2. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

---

---

---

---

---

---

---

---

Автор(ы): Гайдай Наталия Константиновна, к.г.-м.н., профессор кафедры Геологии и физики Земли

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании  
кафедры ГиФЗ \_\_\_\_\_

дата, номер протокола заседания кафедры.

Заведующая кафедрой Геологии и физики Земли, к.г.-м.н.

Михалицына Т.И

### Структура и содержание учебной дисциплины для очной формы обучения

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа / литература	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Первый модуль: Строительная светотехника	5	5	4	15 / [1, 5]	144/4
2	Второй модуль: Архитектурно-строительная акустика	4	5	4	15 / [1,5]	
3	Третий модуль: Строительная теплофизика	5	5	7	15 / [1-6]	
	Исследовательская работа	1	-	-	18	
	ИТОГО:	15	15	15	63	
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	108				

### Структура и содержание учебной дисциплины для заочной формы обучения

	Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа / литература	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
1	Первый модуль: Строительная светотехника	1	0,5	1	30 / [1, 5]	144/4
2	Второй модуль: Архитектурно-строительная акустика	1	0,5	1	30 / [1,5]	
3	Третий модуль: Строительная теплофизика	2	3	2	63 / [1-6]	
	ИТОГО:	4	4	4	123	
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	135				