

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

"16" июль 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.3 ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Направления (специальности) подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль подготовки (Специализация)

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника
Прикладной бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

г. Магадан 2018 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения дисциплины является обеспечение представления о физико-технических процессах, лежащих в основе строительства.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана. Целью изучения дисциплины является получения первичных знаний в области физических процессов в строительстве.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в курсах математики и (в основном) физики. Студенты должны владеть минимальными навыками дифференцирования и интегрирования, уметь производить обработку результатов измерений, иметь представления о физических явлениях, а также о свойствах строительных материалов.

Знания и умения, полученные в ходе освоения данной дисциплины, являются основой для освоения далее таких дисциплин как Физика среды и ограждающих конструкций, Основы гидравлики и теплотехники, Теплогазоснабжение и вентиляция.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные физические явления и законы, лежащие в основе оценки объектов;
- фундаментальные понятия;
- теорию проведения эксперимента;
- теорию обработки результатов измерений;

Уметь:

- использовать физические законы для решения конкретных задач;

Владеть:

- проведением измерений (прямых и косвенных) различных физических величин.

Дисциплина способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО 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;

ПК-14 владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандарт-

ных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа (См. Таблицу 1 по заочному – Таблица 2).

Отчетность: 2 семестр – зачет (очная), 2 курс – зачет (заочная).

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (лабораторные работы). Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (лабораторные работы) определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 34 часа для очной и 6 часов для заочной формы обучения..

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу зачета. Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Содержание разделов дисциплины отражены в таблице 3.

Таблица 3
Содержание разделов дисциплины «Физико-технические процессы в строительстве»

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела, темы
1	Введение.	Конструкции зданий. Наиболее характерные повреждения и дефекты конструкций зданий. Синдром больного здания.
2	Физические основы теплообмена (теплопроводность, конвекция, тепловое излучение)	<p>Основные процессы передачи тепла. Определение конвекции, теплопроводности и излучения. Понятие воздухо- и влагообмена.</p> <p>Процесс теплопроводности. Закон Фурье. Термическое сопротивление. Многослойные стенки. Требуемое термическое сопротивление.</p> <p>Конвекция. Причины свободной и вынужденной конвекции. Уравнение Ньютона. Тепловой и гидравлический пограничные слои. Изменение коэффициента теплоотдачи при свободном движении вдоль вертикальной стенки. Система дифференциальных уравнений конвекции: конвективной теплоотдачи, теплопроводности в жидкости (уравнение энергии Фурье–Кирхгофа), движения жидкости Навье–Стокса, сплошности (неразрывности) потока жидкости. Числа подобия: Грасгофа, Прандтля, Нуссельта, Рейнольдса. Режимы конвекции.</p> <p>Тепловое излучение. Спектральная плотность энергетической светимости. Законы теплового излучения строительных поверхностей: Кирхгофа, Стефана–Больцмана, Вина, Ламберта. Степень</p>

		черноты. Приведенный коэффициент излучения. Коэффициент облученности.
3	Физические основы воздухо- и влагообмена.	<p>Воздухообмен. Эксфильтрация и инфильтрация. Гравитационное и ветровое давления.</p> <p>Влагообмен. Виды влаги по способу проникновения в строительные конструкции: строительная, грунтовая, метеорологическая, эксплуатационная, гигроскопическая (сорбционная) и конденсационная. Абсолютная и относительная влажность. Точка росы. Конструктивные меры против конденсации влаги на поверхности и внутри ограждения</p>
4	Механические свойства твердых строительных материалов	<p>Виды деформации. Относительное удлинение. Механическое напряжение. Закон Гука. Модуль Юнга. График зависимости механического напряжения от относительного удлинения. Предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести, предел прочности. Упругие и пластические деформации. Хрупкость. Твердость. Тепловое расширение твердых тел.</p>
5	Волновые процессы (звукозащитные свойства; вибрационные воздействия)	<p>Звук. Продольная и поперечная волна. Громкость. Порог слышимости. Звукоизоляция. Звукопоглощение. Виды шумов: воздушный, ударный, акустический. Конструктивные меры для защиты от шумов.</p>

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, 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. Представление результатов осуществляется на научно-практической конференции.

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 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 физико-технических процессов, влияющих на объекты строительства.

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

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Усвоение текущего учебного материала, подготовка к блиц-опросам	6	40	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
2	Подготовка к лабораторным работам и их защите	6	10	Конспекты лекций, методические указания к лабораторным работам (локальный сайт СВГУ), список основной и дополнительной литературы
3	Оформление лабораторных работ	8	10	Методические указания к лабораторным работам (локальный сайт СВГУ)
4	Подготовка и оформление научно-исследовательской работы	16	-	Список основной и дополнительной литературы, сеть Интернет
5	Подготовка к итоговому контролю	2	2	Конспект лекций
	Итого	38	62	

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

- Сидоров В.И., Никифорова Т.Г., Доможилова Ю.В. Физико-химические основы оценки состояния объектов недвижимости строительного назначения. 2011.
- Соловьев А.К. Физика среды. Изд-во АСВ. 2011. 341 с.

б) дополнительная литература

- В.М. Гусев, Н.И. Ковалев, В.П. Попов, В.А. Потрошков. Теплотехника. Отопление. Вентиляция и кондиционирование воздуха. ЛЖ, Стройиздат. 1987.

3. Богословский В.Н. Строительная теплофизика: Учебник для вузов. — М.: Высшая школа, 1982. — 415 с.
4. СП 13-102-2003 Свод правил по проектированию и строительству. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений. Дата введения 21.08.2003.
5. ВСН 53-86 (р). Правила оценки физического износа жилых зданий. Ведомственные строительные нормы. Дата введения 1.07.1987.

6) Адреса сайтов в сети ИНТЕРНЕТ

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные 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 (форма Ф СВГУ 7.3-08 Рейтинг-план).

РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**Б1.В.ДВ.3 ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

Факультет (институт) Политехнический институт

Курс 1 группа ПГС- весенний семестр 20 /20 учебного годаПреподаватель (и): Гайдай Наталья Константиновна

Кафедра Геологии и физики Земли

Аттеста-ционный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Введение Физические основы теплообмена (теплопроводность, конвекция, тепловое излучение)	Выполнение и защита лабораторных работ (за одну работу) Количество работ за период – 2.	80
			Блиц-опросы по темам лекций (5 баллов за один вопрос, в одном опросе – 10 вопросов). 2 опроса за период.	50
2	3	Физические основы воздухо- и влагообмена.	Выполнение и защита лабораторных работ (за одну работу) Количество работ за период – 2.	80
			Блиц-опросы по темам лекций (5 баллов за один вопрос, в одном опросе – 10 вопросов). 2 опроса за период.	50
3	4	Механические свойства твердых материалов Волновые процессы (звуковоизолационные свойства; вибрационные воздействия)	Выполнение и защита лабораторных работ (за одну работу) Количество работ за период – 2.	80
Защита исследовательской работы				200

Структура и содержание учебной дисциплины для очной формы обучения

Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость 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: Введение		1		-	1 / [1,4, 5]	72/2
2 Второй модуль: Физические основы теплообмена (теплопроводность, конвекция, тепловое излучение)		6		9	10 / [1,2, 3]	
3 Третий модуль: Физические основы воздухо- и влагообмена.		5		6	6 / [2,3,4]	
4 Четвертый модуль: Механические свойства твердых материалов		2		2	2 / [1,4,5]	
5 Пятый модуль: Волновые процессы (звукозоляционные свойства; вибрационные воздействия)		2		-	1 / [1,4,5]	
Исследовательская работа		1		-	18	
ИТОГО:		17		17	38	
ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа			72			

Структура и содержание учебной дисциплины для заочной формы обучения

Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость 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: Введение.		0,5		-	2 / [1,4, 5]	72/2
2 Второй модуль: Физические основы теплообмена (теплопроводность, конвекция, тепловое излучение)		1,5		1	30 / [1,2, 3]	
3 Третий модуль: Физические основы воздухо- и влагообмена.		1		1	15 / [2,3,4]	
4 Четвертый модуль: Механические свойства твердых материалов		0,5		-	8 / [1,4,5]	
5 Пятый модуль: Волновые процессы (звукозоляционные свойства; вибрационные воздействия)		0,5		-	7 / [1,4,5]	
ИТОГО:		4		2	62	
ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа			68			

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 «Промышленное и гражданское строительство».

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

 подпись, дата

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

 подпись, дата

Приложение 2**Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) 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. Механические свойства твердых тел. Тепловое расширение. Радиоактивность.

Ведущие лекторы:



, Калинов М. Ю,

Приложение 3

Лист изменений и дополнений на 20__/20__ учебный год

в рабочую программу учебной дисциплины
Б1.ДВЗ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Направления (специальности) подготовки

08.03.01 Строительство

Профиль подготовки (Специализация)

Промышленное и гражданское строительство

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