

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Ивановна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 16:38:14
Уникальный программный ключ:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e033754508b4cc0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое и компьютерное моделирование биофизических процессов

Направление подготовки	03.04.02 Физика
Направленность (профиль)	Биофизика и медицинская инженерия
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	2

Разработано:

доцент кафедры теоретической и
математической физики, канд.
физ.-мат. наук, доц. Смерек Ю.Л.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математическое и компьютерное моделирование биофизических процессов» являются формирование у студентов способность конкретного математического мышления в области биофизики; формирование у студентов системного видения роли и места математического моделирования в построении физической картины мира; освоение основных положений и методологии математического моделирования в области физики; овладение навыками разработки, построения и анализа математических моделей.

Задачами изучения дисциплины является

дать представление о математическом моделировании физических, химических, биологических и др. процессов и его месте в общей системе научного знания в области физики;

дать представление о целях, задачах и методах построения и исследования моделей;

дать понятие о вопросах оптимизации и управления в эко-, биотехнических системах на основе концепции математического моделирования;

рассмотрение основ математического моделирования и применения моделей при исследовании физических проблем;

освоение методов построения и анализа математических моделей;

привитие навыков выполнения учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ в области математического моделирования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин Б.1.В.ДВ.07.01. Курс читается во 2 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области биофизики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	ИД-1ПК-1 Использует знания в области биофизики и медицинской инженерии для решения профессиональных задач.	Знает классификацию дифференциальных уравнений в частных производных второго порядка и записанных для них краевых задач, умеет приводить уравнения к каноническому виду; знает основные методы решения нелинейных начально-краевых задач для уравнений математической физики (метод разделения переменных, метод характеристик, метод функций Грина), имеет навык их применения к решению краевых задач для линейных уравнений гиперболического, параболического и эллиптического типа. Умеет осуществлять математическую постановку задачи исследования физического процесса, которая включает в себя запись уравнения и наложение на него начальных и граничных условий. Владеет

		численными методами для исследования линейных и нелинейных краевых задач уравнений математической физики.
ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности	ИД-1 _{ПК-2} Разрабатывает и совершенствует методики анализа биофизических параметров с целью повышения их конкурентоспособности	Умеет осуществлять математическую постановку задачи исследования физического процесса, которая включает в себя запись уравнения и наложение на него начальных и граничных условий. Владеет численными методами для исследования линейных и нелинейных краевых задач уравнений математической физики.
ПК-4 способностью планировать и организовывать физические исследования, научные семинары и конференции	ИД-1 _{ПК-4} Оценивает свою роль и ответственность в профессиональной деятельности	Знает особенности постановки и исследования линейных начально-краевых задач для волнового уравнения, уравнения Лапласа и Пуассона, уравнения теплопроводности. Умеет применять к решению линейных и нелинейных краевых задач метод автоматической переменной. Знает основные принципы планирования и организации исследований физических нелинейных процессов. Умеет определять современные приоритетные направления исследований в области физики атмосферы, ориентироваться в современной научной литературе по проблемам физики атмосферы. Владеет навыками проведения научных докладов, семинаров и представления результатов научных исследований в области исследования.
	ИД-2 _{ПК-4} Анализирует проблемы развития методик научных исследований с учетом последних достижений в области биофизики и медицинской инженерии	Знает основные принципы планирования и организации исследований физических нелинейных процессов. Умеет определять современные приоритетные направления исследований в области физики атмосферы, ориентироваться в современной научной литературе по проблемам физики атмосферы. Владеет навыками проведения научных докладов, семинаров и

		представления результатов научных исследований в области исследования.
--	--	--

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего 5 з.е., 180 акад.ч.	ОФО в акад. ч.
Контактная работа:	28
Лекции/ из них практическая подготовка	14/0
Лабораторных работ/ Из них практическая подготовка	14/0
Практических занятий/ из них практическая подготовка	
Самостоятельные работы	98
Формы контроля:	
Экзамен	2 семестр
Зачет	
Зачет с оценкой	
Курсовая работа (проект)	
РГР	
Контрольная работа	

* Дисциплина предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов/из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
2 семестр							
1	Математическое моделирование нелинейных процессов переноса: построение и анализ математических моделей для описания сложных процессов переноса массы, энергии или импульса с учётом нелинейности.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	2	2		16	собеседование
2	Решение начально-краевых задач нелинейных процессов переноса: методы и алгоритмы нахождения решений уравнений, описывающих нелинейные процессы с	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	2	2		16	Тест

	заданными начальными и граничными условиями.						
3	Математическое моделирование волновых и колебательных процессов: разработка моделей для исследования распространения волн и колебаний в различных средах.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	4	4		16	Тест
4	Решение начально-краевых задач волновых и колебательных процессов: методы решения уравнений, описывающих волновые и колебательные явления с учётом начальных и граничных условий.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	2	2		16	собеседование
5	Решение начально-краевых задач стационарных явлений и процессов: методы решения уравнений, описывающих стационарные процессы при заданных граничных условиях.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	2	2		16	тест
6	Математическое моделирование стационарных явлений и процессов: построение моделей для анализа систем, в которых параметры не изменяются во времени.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-4 ИД-2ПК-4	2	2		18	собеседование
ИТОГО за 2 семестр			14	14		98	
ИТОГО			14	14		98	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математическое и компьютерное моделирование биофизических процессов» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1 Перечень основной литературы:

- 1 Введение в математическое моделирование Электронный ресурс : учебное пособие / П.В. Трусов / П.Г. Фрик / В.Ю. Столбов / В.Н. Ашихмин / О.Б. Наймарк / М.Б. Гитман / И.Э. Келлер. - Москва : Логос, 2016. - 440 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-98704-637-1

8.1.2 Перечень дополнительной литературы:

- 1 Математическое моделирование и дифференциальные уравнения Электронный ресурс : учебное пособие / М.А. Попов / А.И. Барсуков / М.Е. Семенов / Н.Н. Некрасова / О.И. Канищева. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. - 149 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7731-0536-7
- 2 Семенов, М.Е. Математическое моделирование физических процессов Электронный ресурс : учебное пособие / Н.Н. Некрасова / М.Е. Семенов. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 94 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-89040-628-6

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Куликов, Г.М. Метод Фурье в уравнениях математической физики Электронный ресурс : учебное пособие / А.Д. Нахман / Г.М. Куликов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 91 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-4486-0196-5
- 2 Линейные и нелинейные уравнения физики : учебное пособие / сост. А. В. Копытов ; сост. А. В. Кособуцкий ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет», 1, Уравнения математической физики. - Кемерово : КемГУ, 2018. - 82 с. : ил. - <http://biblioclub.ru/>. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-2234-3
- 3 Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Математическое моделирование физических процессов»
- 4 Учебно-методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления 03.03.02 Физика по дисциплине «Математическое моделирование физических процессов»

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- 1 Интернет-ресурсы общего пользования.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание их использования.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС видеоконференцсвязь ЭТ - электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программа бакалавриата программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. Л МН-19/573-АН «О направлении методических рекомендаций»).

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (Bigbluebutton,

Microsoft Teams), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации, обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.