

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

Биофизические аспекты воздействия электромагнитных полей

Направление подготовки	03.04.02 Физика
Направленность (профиль)	Биофизика и медицинская инженерия
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2026
Реализуется в	3 семестре

Разработано

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

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Биофизические аспекты воздействия электромагнитных полей» является формирование набора профессиональных компетенций будущего магистра по направлению подготовки 03.04.02 - Физика. Главной задачей курса является создание фундаментальной базы знаний, на основе которой было бы возможным освоение методов исследования влияния электромагнитных полей на функционирование биологического организма. Кроме того, одной из задач курса является освоение современных установок с использованием компьютерных технологий.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофизические аспекты воздействия электромагнитных полей» относится к блоку 1 вариативной части дисциплин. Ее освоение происходит в 3 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-1 _{ПК-1} Использует знания в области биофизики и медицинской инженерии для решения профессиональных задач.	Обладает знаниями о теоретических основах, законах и процессах влияния электромагнитных полей на живые организмы.
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	Знает и умеет использовать методы и аппаратуру для исследования воздействия электромагнитного излучения терагерцового диапазона частот на физические и биологические среды. Знает о физических основах воздействия электромагнитных колебаний терагерцового диапазона на различные составляющие живого организма, а также меры по предупреждению негативных факторов такого влияния.
ПК-5 способностью использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	ИД-1 _{ПК-5} Осуществляет выбор направления научного исследования и его организацию, с учетом целей и задач, поставленных перед коллективом;	Знает и умеет использовать методы и аппаратуру для исследования воздействия электромагнитного излучения терагерцового диапазона частот на физические и биологические среды. Знает о физических основах воздействия электромагнитных колебаний терагерцового диапазона на различные составляющие живого организма, а также меры по предупреждению негативных факторов такого влияния.

	ИД-2 _{ПК-5} Осуществляет анализ результатов научного исследования с использованием современных методов обработки результатов данных	Знает и умеет использовать методы и аппаратуру для исследования воздействия электромагнитного излучения терагерцового диапазона частот на физические и биологические среды. Знает о физических основах воздействия электромагнитных колебаний терагерцового диапазона на различные составляющие живого организма, а также меры по предупреждению негативных факторов такого влияния. Умеет проводить исследование влияния средне- и низкочастотных электромагнитных полей на биообъекты и физические среды.
	ИД-3 _{ПК-5} Осуществляет оформление результатов исследований в виде отчетов, научных публикаций, докладов, документов к патентованию и оформлению ноу-хау	Знает и умеет использовать методы и аппаратуру для исследования воздействия электромагнитного излучения терагерцового диапазона частот на физические и биологические среды. Знает о физических основах воздействия электромагнитных колебаний терагерцового диапазона на различные составляющие живого организма, а также меры по предупреждению негативных факторов такого влияния. Умеет проводить исследование влияния средне- и низкочастотных электромагнитных полей на биообъекты и физические среды.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего 3 з.е., 108 акад.ч.	ОФО в акад. ч.
Контактная работа:	108
Лекции/ из них практическая подготовка	10/0
Лабораторных работ/ Из них практическая подготовка	
Практических занятий/ из них практическая подготовка	20/0
Самостоятельные работы	24/0
Формы контроля:	
Экзамен	3 семестр
Зачет	
Зачет с оценкой	
Курсовая работа (проект)	
РГР	
Контрольная работа	

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		
3 семестр							
1	Современное состояние исследований влияния электромагнитных полей на живые организмы.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2	4		5	Собеседование
2	Исследование влияния средне- и низкочастотных электромагнитных полей на биообъекты и физические среды.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2	4		5	Тест
3	Методы и аппаратура для исследования воздействия электромагнитного излучения терагерцового диапазона частот на физические и биологические среды.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2	4		6	Тест
4	Воздействие электромагнитных колебаний терагерцового диапазона частот на форменные элементы крови.	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2	4		4	Собеседование
5	Воздействие электромагнитных колебаний терагерцового диапазона частот на рост прокариотических клеток кишечной палочки E.coli. Воздействие электромагнитных колебаний терагерцового диапазона частот на функциональное состояние	ИД-1ПК-1 ИД-1ПК-2 ИД-1ПК-5 ИД-2ПК-5 ИД-3ПК-5	2	4		4	Тест

	дафнии.					
	ИТОГО за 3 семестр		10	20		24
	ИТОГО		10	20		24

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 «Биофизические аспекты воздействия электромагнитных полей» 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. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Усанов А.Д., Рытик А.П. Биофизические аспекты воздействия электромагнитных полей: Учеб. пособие для студ. фак. нано- и биомед. технологий, обучающихся по спец. «Медицинская физика» и направлению «Биомедицинская инженерия». – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2008. - 136 с.
 2. Бинги В.Н., Савин. А.В. Физические проблемы действия слабых магнитных полей на биологические системы // УФН. 2003. Т. 177, № 3. С. 265–300.
 3. Кикнадзе Г.С., Есаков Б.П., Кузьминых С.Б., Комаров В.М. Опыт оценки степени загрязнения водной среды по изменениям периода биения сердца дафнии // Науч. центр биол. исслед. АН СССР. Пущино, 1983. 13 с.
 4. Семихина Л.П. Изменение показателя преломления воды после магнитной обработки // Коллоид. журн. 1981. Т. 43, вып. 2. С. 401–404.
 5. Киселев В.Ф., Салецкий А.М., Семихина Л.П. Динамика жидкой воды и проблема слабых воздействий // Биофизика. 1999. Т. 44, вып. 6. С. 1136–1144.
- Петросян В.И., Синицин Н.И., Елкин В.А., Башкатов О.В. Взаимодействие водосо- держащих сред

с магнитными полями // Биомед. радиоэлектроника. 2000. Вып. 2. С. 10–18.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Реакции биологических систем на магнитное поле: Сб. науч. тр. / Под ред. Ю.А. Холодова. М., 1978, 216 с.
2. Холодов Ю.А. Мозг в электромагнитных полях. М., 1982. 120 с.
3. Холодов Ю.А. Влияние электромагнитных и магнитных полей на центральную нервную систему. М., 1966. 284 с.
4. Биологические механизмы и феномены действия низкочастотных и статических электромагнитных полей на живые системы // Материалы Всесоюз. симпозиума / Под ред. Г.Ф. Плеханова. Томск, 1984. 158 с.
5. Материалы Третьего Всесоюзного симпозиума по влиянию магнитных полей на биологические объекты / Под ред. А.С. Васильева. Калининград, 1975. 240 с.
6. Магнитное поле в медицине: Влияние искусственных магнитных полей на биологические объекты: Материалы к симпозиуму / Под ред. Ю.А. Холодова и З.М. Абдуллиной. Фрунзе, 1974. 172 с.
7. Сидякин В.Г. Влияние глобальных экологических факторов на нервную систему. Киев, 1980. 160 с.
8. Сидякин В.Г., Темурьянц Н.А., Макеев В. Б. Космическая экология. Киев, 1985. 176 с.
- Абдуллина З.М. Биологическое действие магнитных полей на живой организм. Фрунзе, 1975. 168 с.

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

1. Усанов Д.А., Скрипаль А.В., Усанов А.Д., Рытик А.П. Биофизические аспекты воздействия электромагнитных полей: Учеб. пособие для студ. фак. нано- и биомед. технологий, обучающихся по спец. «Медицинская физика» и направлению «Биомедицинская инженерия». – Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 2008. – 136 с.
2. Бинги В.Н., Савин. А.В. Физические проблемы действия слабых магнитных полей на биологические системы // УФН. 2003. Т. 177, № 3. С. 265–300.
3. Кикнадзе Г.С., Есаков Б.П., Кузьминых С.Б., Комаров В.М. Опыт оценки степени загрязнения водной среды по изменениям периода биения сердца дафнии // Науч. центр биол. исслед. АН СССР. Пушино, 1983. 13 с.

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

- 1 <http://demo.home.nov.ru>
- 2 <http://experiment.edu.ru>
- 3 http://fim.samara.ws_
- 4 <http://fizkaf.narod.ru>
- 5 <http://genphys.phys.msu.ru>
- 6 <http://www.phys.spb.ru>

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.

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 (модулю)

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.

