

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Лиховид Андрей Андреевич

Должность: И.о. декана медико-биологического факультета

Дата подписания: 18.06.2026 10:13:25

Уникальный программный ключ:

842008d9d07ceade57ed427a05fd21c9bdc6cab6

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан медико-биологического факультета

А.А. Лиховид

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биофизика

Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль)	Экология и экологическая безопасность
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	5

Разработано

канд.мед.наук доц. Мельченко Е.А.

Ставрополь, 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Биофизика» является обеспечение обучающихся необходимой информацией для овладения знаниями в области изучения биологической физики, приобретение студентами практических навыков и умений работы в лаборатории, освоение современных методов биофизических исследований, формирование исходных теоретических понятий, отражающих фундаментальные механизмы взаимодействий в биологических системах, подготовка высококвалифицированных специалистов для практического здравоохранения.

В процессе обучения решаются следующие задачи:

- формирование у студентов целостного представления о предмете;
- изучение исходных теоретических понятий, отражающих фундаментальные механизмы взаимодействий в биологических системах,
- приобретение знаний в области биологических проблем, связанных с физическими и физико-химическими механизмами жизненных процессов, трансформации энергии в биологических системах, электронно-конформационных взаимодействий в биомакромолекулах, регуляции и самоорганизации сложных биологических систем;
- приобретение студентами практических навыков и умений работы в лаборатории, освоение современных методов биофизических исследований.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биофизика» относится к дисциплинам обязательной части образовательной программы специальности 05.03.06 Экология и природопользование.

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

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ИД-1 _{ОПК-1} Использует базовые знания в области математики для обработки информации и анализа данных в области экологии и природопользования. ИД-2 _{ОПК-1} Применяет базовые знания физических законов и анализа физических явлений для решения задач в области экологии и природопользования ИД-3 _{ОПК-1} . Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования ИД-4 _{ОПК-1} . Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования ИД-5 _{ОПК-1} . Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле для решения задач в области экологии и природопользования	Математическая и естественно-научная подготовка

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: _3_ з.е. 108 в акад.ч.	ОФО, в акад.ч.
Контактная работа:	36
Лекции/из них практическая подготовка	18
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	
Практических занятий/из них практическая подготовка	18
Самостоятельная работа	72
Формы контроля, семестр	
Экзамен	
Зачет	5 семестр
Зачет с оценкой	-
Курсовая работа	нет

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

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

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
5 семестр							
1.	Тема 1. Предмет и задачи биофизики. Место биофизики среди других фундаментальных наук. Основные этапы развития биофизики. Методы и направления современной биофизики.	ОПК-1 ИД 1,2,3,4,5,	2	2		8	Тест
2.	Тема 2. Квантово-механические основы биоэнергетики. Основные понятия квантовой механики: волновая функция, плотность вероятности, дискретность, собственные значения и функции, спин, принцип Паули. Туннельный эффект.	ОПК-1 ИД 1,2,3,4,5,	2	2		8	Тест
3.	Тема 3. Испускание и поглощение энергии атомами и молекулами. Уровни энергии в атомах. Уровни энергии в молекулах. Среднее время жизни возбужденного состояния.	ОПК-1 ИД 1,2,3,4,5,	2	2		8	Тест
4.	Тема 4. Квантово-механические основы строения биомолекул. Строение атомных и молекулярных орбиталей основных биомолекул. Спектры поглощения сложных молекул.	ОПК-1 ИД 1,2,3,4,5,	2	2		8	Тест
5.	Тема 5. Механизмы переноса энергии и заряда в биомолекулярных системах. Виды миграции энергии в биомолекулярных системах. Слабый и сильный перенос заряда.	ОПК-1 ИД 1,2,3,4,5,	2	2		8	Тест
6.	Тема 6. Люминесценция биологических систем. Квантовый и энергетический выход флуоресценции. Собственная флуоресценция биомолекул и живых тканей.	ОПК-1 ИД 1,2,3,4,5,	2	2		8	Тест
7.	Тема 7. Свечение, сопровождающее химические реакции. Свободные радикалы. Молекулярный механизм хемилюминесценции. Собственное свечение тканей. Применение собственной (неактивированной) хемилюминесценции. Открытие свободных радикалов. Классификация. Роль свободных радикалов в функционировании клетки.	ОПК-1 ИД 1,2,3,4,5,	2	2		8	Тест
8.	Тема 8. Биофизические механизмы фотосинтеза. Особенности фотосинтеза у зеленых растений. Строение фотосинтетической единицы. Полный цикл фотосинтетических превращений.	ОПК-1 ИД 1,2,3,4,5,	2	2		8	Тест
9.	Тема 9. Биофизика клеточного дыхания. Биологическое окисление. Сопряжение окисления и фосфорилирования. Законы биоэнергетики клетки.	ОПК-1 ИД 1,2,3,4,5,	2	2		8	Тест
	ИТОГО за 5 семестр		18	18		72	

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

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине (модулю) базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. 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 (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Дисциплина (модуль) 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.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы 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

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Медицинская физика : учебник / В. А. Федоров, А. В. Яковлев, Т. Н. Плужникова [и др.]. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2023. — 221 с. — ISBN 978-5-00078-755-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/451676> (дата обращения: 01.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мухин, К. Н. Экспериментальная ядерная физика : учебник : в 3 томах / К. Н. Мухин. — 6-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Физика элементарных частиц — 2022. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-0741-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210137> (дата обращения: 01.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 320 с. — ISBN 978-5-507-50503-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/440198> (дата обращения: 01.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Биофизика и биоматериалы. Механика : учебное пособие / А. А. Новиков, Д. А. Негров, В. Ю. Путинцев, А. Р. Мулюкова. - Омск : Омский государственный технический университет, 2017. - 115 с. - ISBN 978-5-8149-2514-5. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/78425.html>
 2. Гурьев, А. И. Биофизика. Вопросы и задачи : практикум / А. И. Гурьев. - Саратов : Вузовское образование, 2020. - 176 с. - ISBN 978-5-4487-0712-4. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99120.html>
 3. Гурьев, А. И. Биофизика. Экспериментальные работы : практикум / А. И. Гурьев. - Саратов : Вузовское образование, 2020. - 347 с. - ISBN 978-5-4487-0711-7. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99122.html>
 4. Гурьев, А. И. Биофизика. Минимальный курс : учебное пособие / А. И. Гурьев. - Саратов : Вузовское образование, 2020. - 345 с. - ISBN 978-5-4487-0710-0. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99121.html>
 5. Гурьев, А. И. История биофизики : учебное пособие / А. И. Гурьев. - Саратов : Вузовское образование, 2020. - 197 с. - ISBN 978-5-4487-0665-3. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99123.html>
 6. Ризниченко, Г. Ю. Математические модели в биофизике и экологии / Г. Ю. Ризниченко. - Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. - 184 с. - ISBN 978-5-4344-0734-2. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/91957.html>
 7. Практикум по биофизике. В 2 частях. Ч.2 / А. М. Абатурова, Т. К. Антал, А. А. Байжуманов [и др.] ; под редакцией А. Б. Рубина, Г. В. Максимова, С. М. Ременникова. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 510 с. - ISBN 978-5-00101-775-2 (ч.2), 978-5-00101-773-8. - Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/98539.html>
- 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

1. Методические рекомендации по выполнению практических работ по дисциплине Биофизика. Ставрополь, СКФУ, 2026 (электронная версия)

2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине Биофизика Ставрополь, СКФУ, 2026 (электронная версия)

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

1. <http://rudocor.net/> - Медицинский портал
2. <http://www.e-reading.club/> - Большая онлайн библиотека
3. <https://dic.academic.ru/> - Словари и энциклопедии
4. <https://roszdravnadzor.gov.ru/> - Федеральная служба по надзору в сфере

здравоохранения

5. <https://www.rmj.ru/> - Русский медицинский журнал

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

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

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

- | | |
|-----|--|
| II. | Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - www.biblioclub.ru (Договор № 50-04/19 об оказании информационных услуг от 13.05.2019г.) |
|-----|--|

22.	Электронная библиотечная система «IPRbooks» (ЛИЦЕНЗИОННЫЙ ДОГОВОР № 5168/19 от 13.05.2019 г. на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks. Организация: ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)
33.	«eLIBRARY.RU»: [Научная электронная библиотека]. – URL: http://elibrary.ru
44.	Информационно-правовой портал "Гарант" - http://www.garant.ru/
5	Справочно-правовая система Российское законодательство и судебная практика в свободном доступе - http://www.pravo.ru/

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	23-313	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели, комплект мебели для преподавателя, доска магнитно-маркерная, проектор, компьютер «Тонкий» клиент с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия
Практические работы	23-210	Учебная лаборатория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: комплект учебной мебели на 14 посадочных мест, доска магнитно-маркерная, проектор с настенным кронштейном, компьютер с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения. Наборы посуды и реактивов.
Самостоятельная работа	23-212	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, оснащенное комплектом учебной мебели. Имеется необходимый комплект лицензионного программного обеспечения.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. Особенности освоения дисциплины 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.

Прохождение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Прохождение практики 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 прохождении практики 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, прочесть 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, прочесть 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 опорнодвигательного 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 на их использование.

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 - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-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 (МТС-Линк), 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.