

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. проректора по учебной работе
Ф.Д.

Кодзоева

« 30 » июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Биофизика

(индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки – **03.03.02 Физика**
(код, наименование)

Направленность: **Физика**

Квалификация выпускника – **Бакалавр**

Форма обучения **Очная**

г. Магас, 2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Биофизика» состоит в том, чтобы представить физическую теорию как обобщение наблюдений, практического опыта и эксперимента с биологическими системами. Биофизическая теория выражает связи между физическими, химическими и биологическими явлениями и величинами в математической форме. Поэтому курс биофизики имеет два аспекта:

- он должен ознакомить студента с основными методами наблюдения, измерения и экспериментирования биологических систем, а также сопровождаться необходимыми биофизическими демонстрациями и лабораторными работами в общем биофизическом практикуме;

- курс не сводится к лишь к экспериментальному аспекту, а должен представлять собой биофизическую теорию в адекватной математической форме, чтобы научить студента использовать теоретические знания для решения практических задач, как в области биофизики, так и на междисциплинарных границах биофизики с другими областями знаний. Поэтому курс должен быть изложен на соответствующем математическом уровне и с достаточной широтой, позволяющей четко обозначить эти междисциплинарные границы.

Для достижения указанных целей необходимо;

- сообщить студенту основные принципы и законы биофизики и их математическое выражение;

- ознакомить его с основными биофизическими явлениями, методами их наблюдения и экспериментального исследования, с главными методами точного измерения биофизических величин, с простейшими методами обработки и анализа результатов эксперимента, с основными биофизическими приборами, с простейшими методами использования ЭВМ для обработки результатов эксперимента;

- сформировать у студента навыки экспериментальной работы, ознакомить его с основными принципами автоматизации биофизического эксперимента, научить правильно выражать биофизические идеи, количественно формулировать и решать биофизические задачи, оценивать порядки биофизических величин;

- дать студенту ясное представление о границах применимости биофизических моделей и гипотез;

- развить у него любознательность и интерес к изучению биофизики;

- дать студенту современное понимание основных этапов развития биофизики, её философских и методологических проблем.

специализируются.

Студент должен познакомиться с некоторыми методами, применяемыми к описанию наблюдаемых физических явлений и приобрести навыки самостоятельных научных исследований, включая формирование навыков изучения научной физической литературы.

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		
1.	01.001	Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный №30550), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 августа 2016г.№422н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 23 августа 2016г., регистрационный № 43326)

2.	01.003	Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 5 мая 2018г. № 298н (зарегистрирован Министерством юстиции РФ 28 августа 2018г., регистрационный № 52016
----	--------	---

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций:

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.001 Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)	А	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	6	Общепедагогическая функция. Обучение	A/01.6	6
				Воспитательная деятельность	A/02.6	6
				Развивающая деятельность	A/03.6	6
	В	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации основных общеобразовательных программ	6	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования	В/03.6	6

Перечень задач профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
01 Образование	Педагогический	Разработка и реализация образовательных программ СПО и программ ДО	Образовательные программы и образовательный процесс в системе СПО и ДО
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	Научно-исследовательский	Исследование, разработка, внедрение и сопровождение информационных технологий и систем	Информационные процессы, технологии, системы и сети, их инструментальное (программное, техническое, организационное) обеспечение, способы б

			и методы проектирования, отладки, производства и эксплуатации информационных технологий и систем в различных областях и сферах цифровой экономики
--	--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина "Биофизика" входит в базовую обязательную часть дисциплин, цикл(раздел) к которому относится данная дисциплина (модуль) Б1.В.04.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Таблица 2.1.

Связь дисциплины «Биофизика» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Биофизика»	Семестр
Б1.О.07	Общая физика	1-6
Б1.О.06.01	Химия	1

Таблица 2.2.

Связь дисциплины «Биофизика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Биофизика»	Семестр
Б1.В.ДВ.09.01	Геофизика	7
Б1.В.ДВ.07.01	Методы исследования твёрдых тел	8
Б1.В.01	Физика твёрдого тела	7

Таблица 2.3.

Связь дисциплины «Биофизика» со смежными дисциплинами

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Биофизика»	Семестр
Б1.В.ДВ.08.01	Концепция современного естествознания	4
Б1.О.08	Безопасность жизнедеятельности	5

3. Результаты освоения дисциплины (модуля) - Биофизика

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции (закрепленный за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
УК-1	Способен	УК-1.1. Анализирует задачу,	Знать: Анализировать задачу,

	<p>осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. УК-1.4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p>выделяя ее базовые составляющие Уметь: Осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов Владеть: При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>
ОПК-3	<p>Способен понимать принципы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.</p>	<p>ОПК-3.1. Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов. ОПК-3.2. Выбирает и использует современные информационнокоммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Анализирует профессиональные задачи, выбирает и использует подходящие ИТ-решения.</p>	<p>Знает способы определения видов и типов профессиональных задач а также методы их решения при проведении физических исследований Умеет осмысленно выбирать научный метод проведения физических исследований Владеет методами нахождения, отбора и объединения различных методов проведения физических исследований</p>
ПК -1	<p>Способность применять фундаментальные знания в теоретических и прикладных разработках в области компьютерной физики</p>	<p>ПК-1.1. Способен оценить актуальность решаемой задачи на основе анализа научно-технической литературы и информационных материалов по тематике исследования. ПК-1.2. Способен подготовить</p>	<p>Владеть: методами нахождения, отбора и объединения различных методов проведения физических исследований. Уметь: осмысленно выбирать научный метод проведения</p>

	и физики инфокоммуникационн ых систем.	исходные данные для математического описания физики процесса в заданной физической системе с учетом ее назначения и элементной (электронной, оптической) базы. ПК-1.3. Способен адекватно применить математический инструментарий при формулировке моделирующих физический процесс уравнений. ПК-1.4. Умеет строить вероятностные модели прикладных и информационных процессов, проводить необходимые расчеты надежности информационных и коммуникационных сетей в рамках построенных моделей.	физических исследований. Знать: способы определения видов и типов профессиональных задач, а также методы их решения при проведении физических исследований
--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины: **Биофизика.**

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

	Всего	Порядковый номер семестра
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е.), в том числе:	3	6
Курсовой проект (работа)		
Аудиторные занятия всего (в акад. часах), в том числе:	90	
Лекции	36	
Практические занятия, семинары		
Лабораторные работы	54	
Контроль самостоятельной работы (КСР)		
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	18	
Вид итоговой аттестации:		
Зачет/дифф.зачет	+	
Экзамен		
Общая трудоемкость дисциплины (часах)	108	

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	Л	ЛЗ	КСР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Теоретическая биофизика. Кинетика биопроцессов. Модели биопроцессов. Стационарные состояния. Колебательные процессы в	22	7	11			4

	биологии.					
2	Молекулярная биофизика. Термодинамика биопроцессов. Макромолекула как основа биоструктур. Переходы глобула-белок. Растворитель.	22	8	11		4
3	Биофизика клеточных процессов. Биополимеры. Биомембраны. Транспорт веществ. Биофизика биосистем.	22	7	11		4
4	Биофизика фотобио процессов. Биофизика фотосинтеза. Метаболизм растений. Экологическая биофизика. Действие излучений.	22	7	11		3
5	Радиационная биофизика. Поглощение излучений. Ионизирующие излучения. Радиация. Облучения.	20	7	10	2	3
6	ИТОГО	108	36	54		18

4.2. Содержание дисциплины (модуля) «БИОФИЗИКА»

ТЕМА 1. Теоретическая биофизика.

Введение. Предмет и задачи биофизики. Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах. История развития отечественной биофизики. Кинетика биопроцессов. Математические модели. Динамические модели биопроцессов. Стационарные состояния биосистем. Колебательные процессы в биологии.

ТЕМА 2. Молекулярная биофизика.

Термодинамика биопроцессов. Законы термодинамики в биологии. Изменение энтропии в открытых системах. Термодинамика транспортных процессов. Устойчивость стационарных состояний. Макромолекула как основа организации биоструктур. Переходы глобула-белок. Взаимодействие макромолекул с растворителем. Динамические свойства белков. Электронные свойства биополимеров.

ТЕМА 3. Биофизика клеточных процессов.

Биофизика мембранных процессов. Структура биомембран. Мембрана как компонент биосистем. Вода как элемент биомембран. Биофизика процессов транспорта веществ через биомембраны. Активный и пассивный транспорт. Биофизика сократительных систем. Биофизика рецепции зрения, вкуса и обоняния.

ТЕМА 4. Биофизика фотобиологических процессов.

Взаимодействие квантов с молекулами. Биофизика фотосинтеза. Система регуляции метаболизма растений. Экологическая биофизика. Адаптация, устойчивость и надёжность биосистем. Действие оптического излучения. Адаптация живых организмов к внешней среде.

ТЕМА 5. Радиационная биофизика.

Ионизирующие и неионизирующие излучения для исследования свойств молекул. Поглощение энергии ионизирующих излучений. Радиационная биофизика клетки и сложных систем. Лучевое поражение и облучение.

ПЛАН ЛЕКЦИЙ

№ лекции	№ темы	Т Е М Ы
1	2	3
1		Теоретическая биофизика
	1	Введение.
		1. Предмет и задачи биофизики.
		2. Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах.
		3. История развития отечественной биофизики.
		4. Задачи биофизики в практике народного хозяйства.
	2	Кинетика биопроцессов.
		1. Математические модели. Динамические модели биопроцессов.
		2. Стационарные состояния биосистем.
		3. Колебательные процессы в биологии.
2	3	Молекулярная биофизика.
		1. Термодинамика биопроцессов.
		2. Законы термодинамики в биологии.
		3. Изменение энтропии в открытых системах.
		4. Термодинамика транспортных процессов.
		5. Устойчивость стационарных состояний.
3	4	Макромолекула как основа организации биоструктур
		1. Переходы глобула - белок.
		2. Взаимодействие макромолекул с растворителем.
		3. Организация белков и нуклеиновых кислот.
		4. Структура теории белка.
4	5	Динамические свойства белков.
		1. Структура подвижности белков. Типы движения в белках.
		2. Электронные свойства биополимеров.
		3. Электронные уровни в биополимерах.
		4. Состояния энергии в биоструктурах.
		5. Механизмы миграции энергии.
5	6	Биофизика клеточных процессов.
		1. Структура биомембран.
		2. Мембрана как компонент биосистем.
		3. Вода как элемент биомембран.
		4. Влияние внешних факторов на биомембраны.
6	7	Биофизика процессов транспорта веществ через биомембраны.
		1. Пассивный и активный транспорт веществ через биомембраны.
		2. Механизмы процессов переноса электронов.

		3.Биофизика сократительных систем.
		4.Биофизика рецепции зрения.
		5.Биофизика рецепции обоняния и вкуса.
7	8	Биофизика фотобиологических процессов.
		1.Взаимодействие квантов с молекулами.
		2.Биофизика фотосинтеза.
		3.Фоторегуляторные процессы.
		4.Фотодеструктивные процессы.
		5.Система регуляции метаболизма растений.
		6.Экологическая биофизика.
		7.Адаптация, устойчивость и надёжность биосистем.
8	9	Радиационная биофизика.
		1.Действие оптического излучения.
		2.Механизмы адаптации живых организмов к факторам внешней среды.
		3.Ионизирующие и неионизирующие излучения.
		4.Поглощение энергии ионизирующих излучений.
		5.Радиационная биофизика клетки.
9	10	Радиационная биофизика сложных систем.
		1.Временные и дозовые эффекты радиации.
		2.Острое лучевое поражение.
		3.Действие малых доз облучения.
		4.Защита организма от действия облучения.

ПРОГРАММА ФИЗИЧЕСКОГО ПРАКТИКУМА ПО КУРСУ «БИОФИЗИКА»

Биофизический практикум занимает важное место в общей системе университетской подготовки специалистов – физиков. Будучи неотъемлемой частью курса биофизики, практикум играет главную роль в ознакомлении студентов с экспериментальными основами фундаментальных биофизических законов и явлений и в привитии им навыков самостоятельной постановки и проведения современного биофизического эксперимента. Главными задачами практикума для студентов являются:

- научиться применять теоретический материал программных курсов к анализу конкретных биофизических ситуаций. Научиться измерять важнейшие биофизические константы и величины, ознакомиться с последними достижениями современной биофизики в точности их определения.

- ознакомиться с современными приборами и другой измерительной аппаратурой, изучить принципы их действия, получить общие сведения об областях их применения, сложности проведения измерений, точности получаемых величин и источниках вероятных ошибок.

- получить практические навыки в обращении с измерительной аппаратурой и экспериментальными установками. Ознакомиться с правилами техники безопасности при проведении экспериментальных исследований.

- научиться применять современные методы статистической обработки экспериментальных результатов, в том числе с применением ЭВМ, овладеть культурой записи полученной информации, правильным представлением полученных результатов в виде графиков, схем, таблиц

- ознакомиться с основными принципами автоматизации биофизического эксперимента.

В соответствии с сформулированными требованиями формулируются лабораторные работы и описания к ним. Последние содержат, как правило, три части: краткая теория исследуемого явления со ссылкой на доступные литературные источники:

описание экспериментальной установки с изложением требований техники безопасности и описания отдельных упражнений с указанием формы представляемого отчета.

Перечень лабораторных работ по курсу «БИОФИЗИКА»

1. Поверхностное натяжение биологических жидкостей;
2. Изучение активного транспорта ионов,
3. Потенциал покоя нервной клетки;
4. Импеданс биологических объектов;
5. Определение концентрации веществ при помощи спектрофотометрии;
6. Исследование свойств свечения хлорофилла;
7. Рефрактометрия. Определение концентрации биологических веществ.

Решение задач практических задач

1. Перечислите основные типы электромагнитного излучения
2. В лабораторном помещении, находящемся в здании птичника, уровень интенсивности шума достигал 80 дБ. С целью уменьшения шума было решено обить стены лаборатории звукопоглощающим материалом, уменьшающим интенсивность звука в 1500 раз. Какой уровень интенсивности шума станет после этого в лаборатории?
3. Каково биологическое значение ультрафиолета?
4. Найдите самостоятельно данные по диапазону ультрафиолетового излучения ламп для искусственного загара. К какой зоне ультрафиолета (А.В. или С) относится это излучение.
5. Каков механизм действия видимого света на фоторецепторы животных (для самостоятельной работы).
6. Каковы механизмы фототаксиса и фототропизма (для самостоятельной работы).
7. Для повышения урожайности семена пшеницы были намочены в растворе азотнокислого натрия, в котором натрий был радиоактивным изотопом Na^{24} . Общая активность раствора, впитанного зерном, была 1,6 мкКи. Во сколько раз уменьшилась активность зерна через трое суток после предпосевной обработки.
8. Для уничтожения вредителей зерна в зернохранилище использован Co^{60} в виде проволоки массой 1 г. Содержание радиоактивного кобальта в проволоке составляет 0,01% от массы проволоки. Определить активность радиоактивного кобальта.
9. В сосуды, содержащие по 8 кг земли для проведения агробиологического эксперимента, внесен радиоактивный фосфор $^{25}\text{P}^{32}$ из расчета 0,3 мкКи на 1 кг массы почвы. Определить активность радиофосфора в каждом сосуде к концу опыта.

5. Образовательные технологии:

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии: лекции, лабораторные работы, семинарские занятия с использованием активных и интерактивных форм проведения занятий. При организации самостоятельной работы занятий используются следующие образовательные технологии: доклады с компьютерными презентациями, тестирование, контрольные работы.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биофизика»

6.1. План самостоятельной работы студентов

Для получения глубоких и прочных знаний, твёрдых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

В рабочей программе предусмотрена самостоятельная работа для проработки лекционного (теоретического) материала при подготовке к контрольным мероприятиям (в частности к тестированию)

Проводятся виды самостоятельной работы студентов по темам лекций как рефераты, доклады и сообщения с порядком их выполнения и контроля, даётся учебно-методическое обеспечение по отдельным разделам дисциплины «Биофизика». Даются контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Биофизика».

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Целью самостоятельной работы является самостоятельное приобретение новые знаний и выработка способности к постоянному самообучению и самосовершенствованию в профессиональной и социально-общественных сферах деятельности.

Самостоятельная учебная работа представлена такими формами учебного процесса, как лекция, семинар, практические и лабораторные занятия, экскурсии, подготовка к ним. Студент должен уметь вести краткие записи лекций, составлять конспекты, планы и тезисы выступлений, подбирать литературу и т.д.

Научная самостоятельная работа студента заключается в его участии в работе кружков на кафедрах, в научных конференциях разного уровня, а также в написании контрольных, курсовых и выпускных квалификационных (дипломных работ) работ.

Самостоятельная работа студентов включает следующие компоненты:

№№ п/п	Наименование работы	Кол-во часов	Форма контроля
1	Проработка лекционного материала	37	Экзамен
2	Подготовка к практическим занятиям	14	Работа у доски; контрольные, самостоятельные работы.
3	Подготовка к лабораторным работам	19	Допуск к каждой лабораторной работе и защита отчета.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов.

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – Фонд оценочных средств по дисциплине «Биофизика».

Вопросы для промежуточного контроля.

1. Биофизика. Теоретическая биофизика.
2. Кинетика биопроцессов.
3. Математические модели.
4. Стационарные состояния.
5. Колебания в биологии.
6. Законы термодинамики в биофизике.
7. Макромолекула как основа биосистем.
8. Переходы глобула-белок.

9. Растворитель.
10. Биополимеры.
11. Биомембрана.
12. Вода как элемент биомембран.
13. Транспорт веществ через биомембраны.
14. Биофизика рецепций.
15. Биофизика фотобио процессов.
16. Биофизика фотосинтеза.
17. Экологическая биофизика.
18. Радиационная биофизика.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины « биофизика»

7.1. Учебная литература

Основная

1. Рубин. А. Б. Биофизика. Учебник в двух книгах. М. 2004.-917 с.
2. Кудряшов Ю. Б. Беренфельд Б. С. Радиационная биофизика. Учебник для вузов. М. 2014. 216 с.
3. Рубин А.Б. Лекции по биофизике. Учебное пособие. М. 1994. 160 с.
4. Берман Г.Н. Биофизика. Учебное пособие. СПб. 2012.240 с.
5. Антонов В.Ф. Биофизика. М.2006. Учебник для вузов. -287 с.
5. Практикум по биофизике. Учебное пособие. М. 2001. 352 с.
6. А.Н. Матвеев, Д.Ф. Киселев. Общий физический практикум. МГУ, 1991.
7. Физический практикум. Под ред. В.И. Ивероновой, М.: Физ-мат, 1976. 2ч.

Дополнительная

1. Введение в биофизику. Под редакцией М.Д.Франк-Каменецкого. М. 1982. 208 с.
2. Артюхов В.Г. Биофизика. М. 2009. -294 с.
3. Владимирова Ю.А. Биофизика. Учебник. М. 1983. 272 с.
4. Волькенштейн М.В. Биофизика. СПб. 2012. -608 с.

7.2. Интернет-ресурсы

Название ресурса	Ссылка/доступ
Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru
«Образовательный ресурс России»	http://school-collection.edu.ru
Федеральный образовательный портал: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА	http://www.edu.ru
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)	http://fcior.edu.ru
Русская виртуальная библиотека	http://rvb.ru
Еженедельник науки и образования Юга России «Академия»	http://old.rsue.ru/Academy/Archives/Index.htm
Научная электронная библиотека «e-Library»	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru
Электронно-справочная система документов в сфере	http://www.informio.ru

образования «Информиио»	
Информационно-правовая система «Консультант-плюс»	Сетевая версия, доступна со всех компьютеров в корпоративной сети ИнГУ
Электронно-библиотечная система «Юрайт»	https://www.biblio-online.ru

7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Windows 7, Windows 8, Windows 8.1, Windows 10
2. Microsoft Windows server 2003, 2008, 2012, 2016
3. Microsoft Office 2007, 2010, 2016
4. Антивирусное ПО Kaspersky endpoint security
5. Справочно-правовая система «Консультант»
6. Операционная система Microsoft Windows XP Professional.
7. Пакет прикладных программ Microsoft Office 2003 Professional.
8. Программный продукт «Антивирус Касперского».
9. Программный продукт FineReader 7.0 Professional Edition.
10. Программный продукт MATLAB 6.

Рабочая программа дисциплины «Биофизика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 07 » августа 2020 г. № 920.

Программу составил: ст.преподаватель кафедры «Физика» А-М.М. Зурабов

Программа одобрена на заседании кафедры «Физика»
Протокол № 10 от «20» июня 2022 года

Программа одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета
Протокол № 10 от «22» июня 2022 года

Программа рассмотрена на заседании Учебно-методического совета университета
Протокол № 10 от « 29 » июня 2022 г.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесенные изменения	Подпись зав. кафедрой