Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра общей и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС НовГУ
_____ В.А. Шульцев
«30» 08 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

ФИЗИКА

по специальности 31.05.02 Педиатрия
направленность (профиль) Педиатрия

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела обеспечения деятельности ИЭИС
_____ И.Н. Гуркова
«30» 08 2023 г.

Заведующий кафедрой педиатрии
_____ Н.Г. Ларина
«29» 08 2023 г.

Разработали
Профессор кафедры ОЭФ
_____ А.О. Окунев
«28» 08 2023 г.

Принято на заседании КОЭФ
Протокол № 1
от «30» 08 2023 г.
И.о. заведующего кафедрой
_____ Е.А. Ариас

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 69c75de8c1d8d4307f470f43df7138f8
Владелец: Чулков Василий Сергеевич
Действителен: с 01.11.2023 до 24.01.2025
НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯРОСЛАВА МУДРОГО

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области физики, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности, а именно:

а) формирование у студентов-медиков системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных врачебных качеств;
б) формирование научного мировоззрения и современного научного мышления;
в) изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики;
г) способность владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных, формирование навыков владения основными приемами и методами решения прикладных проблем;
д) формирование навыков проведения научных исследований, ознакомление с современной научной аппаратурой;
е) формирование навыков физического моделирования прикладных задач будущей специальности;
ж) знание характеристик и биофизических механизмов воздействия физических факторов на организм;
з) ознакомление с историей физики и ее развитием, а также с основными направлениями и тенденциями развития современной физики.

Задачи:

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

а) формирование у студентов системы теоретических знаний в области физики;

б) актуализация способности студентов использовать теоретические знания при решении задач и проведении экспериментов;

в) формирование у студентов понимания значимости знаний и умений по дисциплине при работе по специальности;

г) стимулирование студентов к самостоятельной деятельности по освоению дисциплины и формированию необходимых компетенций.

Ведущая идея учебной дисциплины – приобретение базовых знаний о физических явлениях дает прочную основу для дальнейшего овладения профессией.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программ специальности 31.05.02 Педиатрия, направленность (профиль) Педиатрия.

Для изучения учебной дисциплины используются знания по физике, полученные на предыдущем уровне образования (в общеобразовательной школе, колледже и т.п.). Кроме того, используются знания по математике, которая изучается параллельно с освоением этой учебной дисциплины в соответствии с образовательным стандартом.

Знания, полученные по названной дисциплине используются при изучении дисциплины «Современная медицинская аппаратура».

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной дисциплины:

ОПК-10 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности;

УК-1.Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
ОПК-10 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности.	ОПК 10.1 Знать: – медико-биологическую терминологию лексикологических и грамматических основ специальной терминологии – лингвистические основы и практические навыки использования библиографических ресурсов, информационно-коммуникационных технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности.	ОПК 10.2 Уметь: – использовать теоретические знания и практические навыки использования библиографических ресурсов, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности для решения стандартных профессиональных задач.	ОПК 10.3 Владеть: – способами решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований безопасности в информационной среде.
УК-1.Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать особенности систематизации информации, полученной из разных источников и методы ее критического анализа;	УК-1.2. Уметь выявить системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами, практиками и определять противоречия, возникающие в данных связях и отношениях;	УК-1.3. Владеть навыками анализа и синтеза научной информации; навыками логической аргументации выводов и суждений в решение профессиональных задач.

		применять системный подход в интеллектуальной деятельности;	
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знать правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; способы оказания первой помощи;	УК-8.2. Уметь выявлять и оценивать риски влияния на жизнедеятельность различных элементов среды обитания; адекватно реагировать в случает возникновения чрезвычайной ситуации;	УК-8.3. Владеть навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности; навыками оказания первой помощи и использования средств индивидуальной защиты.

4. Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

Трудоемкость учебной дисциплины по видам учебной работы и по семестрам представлена в таблице 2

Таблица 2 - Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	**Всего**	Распределение по семестрам
		1 семестр
1. Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	**2**	2
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	**36**	36
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) *(при наличии)*	**-**	-
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	**36**	36
5. Промежуточная аттестация (*зачет; дифференцированный зачет; экзамен) (АЧ)*	**Диф. зачет**	Диф.зачет

4.2 Содержание и структура разделов учебной дисциплины

Учебная дисциплина состоит из следующих разделов:

Таблица 3 - Разделы учебной дисциплины и их содержание

1 Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.
1.1 Механические колебания и волны
1.2 Акустика
1.3 Механические свойства тканей.

1.4 Физические основы гемодинамики.
1.5. Молекулярная физика и термодинамика.
2 Процессы переноса в биологических системах.
2.1 Биологические мембраны и их свойства.
2.2 Виды пассивного транспорта.
2.3 Активный транспорт.
2.4 Биоэлектрические потенциалы.
3 Электродинамика.
3.1 Электрическое поле.
3.2 Магнитное поле.
3.3 Основные положения теории Максвелла. Электромагнитные колебания и волны.
3.4 Электрическое поле диполя. Модель Эйнтховена.
3.5 Физические процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей.
3.6 Постоянный электрический ток. Переменный электрический ток.
4 Геометрическая и волновая оптика.
4.1 Геометрическая оптика, оптические приборы.
4.2 Интерференция света. Дифракция света.
4.3 Поляризация световых волн, основы поляриметрии.
4.4 Поглощение света. Закон Бугера–Ламберта–Бера.
5 Квантовая оптика и ионизирующие излучения.
5.1 Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Спектральный анализ.
5.2 Тепловое излучение тел.
5.3 Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом (когерентное рассеяние, фотоэффект, эффект Комптона).
5.4 Радиоактивность.
5.5 Действие альфа-, бета-, гамма- и рентгеновского излучения на вещество
5.6 Дозиметрия ионизирующих излучений.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 4 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины (модуля), УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС	Экз.		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
Первый семестр								
1	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	4		6	2		8	Выполнение и защита ЛР
2	Процессы переноса в биологических системах.	4		-	1		6	
3	Электродинамика.	3		4	1		6	
4	Геометрическая и волновая оптика.	4		4	1		8	
5	Квантовая оптика и ионизирующие излучения.	3		4	1		8	
	Всего	18	-	18	6		36	
	ИТОГО:	**18**	**-**	**18**	**6**		**36**	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Таблица 5 - Перечень лабораторных работ

№ раздела УД	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, акад.час

1.1	Математическая обработка результатов измерений и представление результатов эксперимента	3
1.5	Определение отношения теплоемкостей газов по методу Клемана и Дезорма	3
1.4	Определение коэффициента вязкости жидкости с помощью капиллярного вискозиметра	3
1.4	Определение поверхностного натяжения жидкостей методом максимального давления в пузырьке	3
1.4	Определение поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва капель	3
3.6	Измерение индуктивности и емкости в цепи переменного тока	3
4.1	Измерение размеров малых объектов с помощью микроскопа	3
4.1	Определение показателя преломления жидкости	3
4.3	Определение концентрации сахара в растворе сахариметром	3
4.2	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	3
5.1	Исследование спектра испускания водорода и определение постоянной Ридберга	3
5.2	Определение чувствительности фотоэлемента	3
5.6	Основы дозиметрии	3

Примечание. Для каждого студента составляется индивидуальный график выполнения работ из указанного списка с общей трудоемкостью 18 ак. часов. В отдельных случаях лабораторные работы могут быть заменены аналогичными из имеющихся на кафедре.

4.4.2 Курсовые работы/курсовые проекты:
Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 6 - Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (информационная лекция)	Трудоем-кость в АЧ
Раздел № 1 ***Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.***		
1	Механические колебания и волны	4
2	Акустика	
3	Механические свойства тканей.	
4	Физические основы гемодинамики.	
5	Молекулярная физика и термодинамика.	
Раздел № 2 ***Процессы переноса в биологических системах.***		
6	Биологические мембраны и их свойства.	4
7	Виды пассивного транспорта.	
8	Активный транспорт.	
9	Биоэлектрические потенциалы.	
Раздел № 3 ***Электродинамика.***		
10	Электрическое поле.	

11	Магнитное поле.	3
12	Основные положения теории Максвелла. Электромагнитные колебания и волны.	
13	Электрическое поле диполя. Модель Эйнтховена.	
14	Физические процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей.	
15	Постоянный электрический ток. Переменный электрический ток.	
Раздел № 4 *Геометрическая и волновая оптика.*		
16	Геометрическая оптика, оптические приборы.	4
17	Интерференция света. Дифракция света.	
18	Поляризация световых волн, основы поляриметрии.	
19	Поглощение света. Закон Бугера–Ламберта–Бера.	
Раздел № 5 *Квантовая оптика и ионизирующие излучения.*		
20	Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Спектральный анализ.	3
21	Тепловое излучение тел.	
22	Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом (когерентное рассеяние, фотоэффект, эффект Комптона).	
13	Радиоактивность.	
24	Действие альфа-, бета-, гамма- и рентгеновского излучения на вещество	
25	Дозиметрия ионизирующих излучений.	
	ИТОГО	18

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Учебные аудитории для проведения учебных занятий	аудитория для проведения лекционных и/или практических занятий: учебная мебель (столы, стулья, доска)
		лаборатории с лабораторными установками в комплектации, необходимой для выполнения лабораторных практикумов по темам РП
2	Мультимедийное оборудование	проектор, компьютер, экран

3.	Программное обеспечение	Microsoft Windows 7 Professional	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от 30.04.2015
		Microsoft Windows 10 for Educational Use	Dreamspark (Imagine) № 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от 30.04.2015
		Microsoft Imagine (Microsoft Azure Dev Tools for Teaching) Standard	Договор №243/ю, 370aef61-476a-4b9f-bd7c-84bb13374212 от 19.12.18
		«Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Education Renewal. 250-499 Node I year License» /1 год *	Договор №158/ЕП(У)22-ВБ до 04.10.2024
		Антиплагиат. Вуз.*	Договор №3341/12/ЕП(У)21-ВБ от 29.01.2021
		Подписка Microsoft Office 365	свободно распространяемое для вузов
		Adobe Acrobat	свободно распространяемое
		Teams	свободно распространяемое
		Skype	свободно распространяемое
		Zoom	свободно распространяемое

* отечественное производство

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Физика»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит их двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 - Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1	Защита лабораторных работ	1.Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика. 2.Процессы переноса в биологических системах. 3.Электродинамика. 4.Геометрическая и волновая оптика. 5.Квантовая оптика и ионизирующие излучения	82	ОПК-10 УК-1 УК-8
2	Конспект лекций	1.Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика. 2.Процессы переноса в биологических системах. 3.Электродинамика. 4.Геометрическая и волновая оптика. 5.Квантовая оптика и ионизирующие излучения.	18	
Всего			**100**	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 - Защита лабораторных работ.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Наличие конспекта, готовность к выполнению работы. Самостоятельность проведения экспериментальных измерений.	20
Оформление протокола экспериментальных данных.	
Составление отчета по лабораторной работе.	
Защиты отчета.	

Таблица А.3 - Конспект.

Критерии оценки	Количество вариантов заданий
Наличие конспекта, присутствие на лекции.	18
Самостоятельность оформления конспектов.	
Оформление конспекта с выделением определений и законов	
Аккуратность выполнения конспекта	

Список вопросов к зачету

1. Предмет, задачи и методы физики. Значение физики для медицины.
2. Измерения физических величин. Погрешность. Типы погрешностей. Расчет погрешностей при прямых и косвенных измерениях.
3. Механические колебания. Гармонические колебания. Амплитуда, период, частота, фаза колебания. Графики для смещения, ускорения и скорости при колебательном движении. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
4. Гармонические колебания пружинного, математического и физического маятников. Изменение кинетической и потенциальной энергии при колебательном движении.
5. Фурье-анализ сложных колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения.
6. Затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение. Время релаксации и декремент затухания. Апериодические процессы.
7. Автоколебания. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонансные явления.
8. Механические волны, акустические волны. Продольные и поперечные волны. Фронт волны, луч. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Принцип суперпозиции волн. Когерентность волн. Стоячие волны.
9. Эффект Доплера для звуковых и световых волн.
10. Звук. Виды звуков. Акустический спектр. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера–Фехнера. Область слышимости. Волновое сопротивление. Реверберация.
11. Ультразвук, методы получения и регистрации. Физические основы применения ультразвука в медицине.
12. Идеальный газ. Газовые законы. Изопроцессы. Основы термодинамики. Количество теплоты, внутренняя энергия и работа газа.
13. Физические основы гемодинамики. Описание движения жидкости. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли и его следствия.
14. Вязкость. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Методы определения вязкости жидкостей. Молекулярный механизм вязкого трения, зависимость вязкости от температуры.
15. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды. Движение тел в жидкостях и газах. Формула Стокса.
16. Поверхностное натяжение. Явления смачивания и несмачивания. Формула Лапласа. Капиллярные явления.
17. Упругая и пластическая деформация. Закон Гука. Деформация растяжения и сжатия. Напряжение, модуль Юнга. Пределы упругости, текучести и прочности. Деформация сдвига, тангенциальное упругое напряжение. Модуль сдвига.
18. Механические свойства биологических тканей: костной, кожной, мышечной, сосудистой.
19. Биологические мембраны и их физические свойства. Строение и модели мембран. Перенос молекул (атомов) и ионов через мембраны. Уравнения Фика и Нернста–Планка.
20. Активный транспорт через биологические мембраны. Опыт Уссинга. Ионные насосы. Равновесный и стационарный мембранные потенциалы. Потенциал покоя.

Механизмы формирования потенциала действия на мембранах нервных и мышечных клеток.

21. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность и потенциал, энергия электрического поля.

22. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля. Закон Био–Савара–Лапласа.

23. Электромагнитные волны. Корпускулярно-волновой дуализм. Объемная плотность энергии электромагнитного поля.

24. Поток, плотность потока энергии (интенсивность) электромагнитной волны. Вектор Умова–Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн, принятая в медицине.

25. Процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей. Пассивные электрические свойства тканей тела человека. Эквивалентные электрические схемы живых тканей. Полное сопротивление (импеданс) живых тканей, зависимость от частоты.

26. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Физические основы электрокардиографии. Модель Эйнтховена.

27. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма. Волоконная оптика и ее использование в медицине. Линзы. Формула тонкой линзы. Аберрации линз.

28. Оптическая система глаза: светопроводящий и световоспринимающий аппарат. Аккомодация. Расстояние наилучшего зрения. Ближняя точка глаза. Недостатки оптической системы глаза и способы их компенсации. Острота зрения.

29. Оптическая микроскопия. Разрешающая способность и полезное увеличение микроскопа. Специальные приемы микроскопии.

30. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Опыт Юнга. Интерферометр, его применение для анализа вещества.

31. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля. Дифракционная решетка, формула главных максимумов дифракционной решетки. Дифракционный спектр, его применение. Дифракция рентгеновских лучей. Дисперсия света.

32. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Применения поляризованного света. Оптическая активность. Поляриметрия.

33. Поглощение света. Закон Бугера–Ламберта–Бера. Оптическая плотность.

34. Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения.

35. Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектральный анализ.

36. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.

37. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α-, β- и γ-излучений с веществом. Радиолиз воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Основные понятия и единицы дозиметрии.

Приложение Б
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Физика»

1.Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1.Ремизов А. Н. Учебник по медицинской и биологической физике : учебник для медицинских вузов. - 6-е изд., стер. - Москва : Дрофа, 2005. - 558, [1] с. : ил. - (Высшее образование). - Указ.: с. 545-559. - Загл.обл.:Медицинская и биологическая физика. - ISBN 5-7107-9844-4	46	
2.Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник для медицинских вузов / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 647, [2] с. : ил. - Указ.: с. 642-647. - ISBN 978-5-9704-3577-9 :	8	
3.Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 1 : Механика. Молекулярная физика. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 432с. - ISBN 5-8114-0629-0. - ISBN 5-8114-0630-4	29	
4.Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 496с. : ил. - ISBN 5-8114-0629-0. - ISBN 5-8114-0631-2	30	
5.Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 3 т. Т. 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 317с. : ил. - ISBN 5-8114-0629-0. - ISBN 5-8114-0632-0	30	
6.Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин : учебное пособие. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2005. - 106,[2]с. : ил. - ISBN 5-8114-0643-6	8	
7. Первичные представления об измерениях, измерительных приборах и методах определения погрешностей измерений : учебно-методическое пособие по физическому практикуму / составитель Н. П. Самолюк ; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2011. - 79, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 77-78. https://novsu.bookonlime.ru/reader/book/362	51	ЭБС НовГУ
8.Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики : учебное пособие для вузов / В. С. Волькенштейн. - 12-е изд., исправленное - Москва : Наука, 1990. - 400 с. - ISBN 5-02-014051-1	78	
Электронные ресурсы		
1.Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210956 (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань
2.Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210917 (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань
3.Шевченко, Е. В. Биофизика мембран : учебное пособие / Е. В. Шевченко, А. В. Неупокоева, В. Г. Нечаева. — Иркутск : ИГМУ, 2015. — 472 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/276062 (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань

2.Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС

Печатные источники		
1.Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова, З. Г. Павлова. - 2-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2001. - 589, [2] с. : ил. - ISBN 5-06-004164-6	24	
2.Трофимова Т. И. Курс физики : учебное пособие для вузов. - 6-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2000. - 542с. : ил. - Указ.: с. 524-536. - ISBN 5-06-003634-0 : (в пер.)	6	
3.Рубин А. Б. Биофизика : учебник для вузов : в 2 томах. Т. 1 : Теоретическая биофизика. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Книжный дом "Университет", 1999. - 448 с. : ил. - ISBN 5-8013-0033-3	1	
4.Рубин А. Б. Биофизика : учебник для вузов : в 2 томах. Т. 2 : Биофизика клеточных процессов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Книжный дом "Университет", 2000. - 467 с. : ил. - ISBN 5-8013-0047-3	1	
5.Сборник лабораторных работ по общему курсу физики : в 2 частях. Ч. 1 / составители: Е. А. Ариас [и др.] ; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. - 103, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 103. https://novsu.bookonlime.ru/reader/book/4174	187	ЭБС НовГУ
6.Сборник лабораторных работ по общему курсу физики : в 2 частях. Ч. 2 / составители: Е. А. Ариас, З. С. Бондарева, А. Н. Буйлов [и др.] ; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - 2-е изд. - Великий Новгород, 2009. - 81, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 81. https://novsu.bookonlime.ru/reader/book/4173	169	ЭБС НовГУ
7.Общий курс физики : сборник лабораторных работ / составители: Е. А. Ариас, Г. Е. Коровина ; Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2003. - 96 с	106	
Электронные ресурсы		
1.Наумюк, Е. П. Основы медицинской физики с элементами биофизики : учебное пособие / Е. П. Наумюк, А. В. Копыцкий, В. М. Завадская ; составители в. — Гродно : ГрГМУ, 2021. — 408 с. — ISBN 978-985-595-580-2.. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/258077 (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань
2.Минюк, О. Н. Биофизика: раздел «Биофизика фотобиологических процессов» : учебно-методическое пособие / О. Н. Минюк. — Пинск : ПолесГУ, 2022. — 57 с. — ISBN 978-985-516-687-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/284477 (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань
3.Биофизика : учебно-методическое пособие / составители А. С. Дюкова [и др.]. — Кострома : КГУ, 2021. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177616 (дата обращения: 21.08.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		Лань

Таблица Б. 3 – Информационное обеспечение

Наименование ресурса **Профессиональные базы данных**	**Договор**	**Срок договора**
База данных электронной библиотечной системы вуза «Электронный читальный зал-БиблиоТех» https://www.novsu.ru/dept/1114/bibliotech/	Договор № БТ-46/11 от 17.12.2014	бессрочный
Электронный каталог научной библиотеки http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
База данных «Аналитика» (картотека статей) http://mars.novsu.ac.ru/MarcWeb/	База собственной генерации	бессрочный
ЭБС «Электронная библиотечная система Новгородского государственного университета»(ЭБС НовГУ). Универсальный ресурс. Внутривузовские издания НовГУ.	Договор № 230 от 30.12.2022 с ООО «КДУ»	бессрочный
ЭБС «Лань» Единая профессиональная база данных для классических	Договор от 23.12.2022 № 28/ЕП(У)22	01.01.2023-31.12.2023

вузов – Издательство Лань «ЭБС» ЭБС ЛАНЬ	с ООО «Издательство ЛАНЬ»	
ЭБС «ЛАНЬ» Универсальный ресурс	Договор от 09.11.2020 № СЭБ НВ–283 с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	09.11.2020 - 31.12.2023
«ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru» Универсальный ресурс.	Договор от 23.12.2022 № 25/ЕП(У)22 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»	01.01.2023 - 31.12.2023
«Национальная электронная библиотека» Универсальный ресурс.	Договор от 14.03.2022 № 101/НЭБ/2338-п с ФБГУ «Российская Государственная библиотека»	14.03.2022 - 14.03.2027
База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/	в открытом доступе	-
База данных электронно-библиотечной системы «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф	в открытом доступе	-
Информационные справочные системы		
Университетская информационная система «РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru	в открытом доступе	-
Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование» https://openedu.ru	в открытом доступе	-

Проверено НБ НовГУ Калинина Н.А.

Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого
Научная библиотека
Сектор учета

И.о.зав. КОЭФ _____ Е.А. Арнас

«30» 08 2023

Приложение В
(обязательное)

Лист актуализации рабочей программы учебной дисциплины «Физика»

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № ___ заседания кафедры от «___»_____ 20___ г.
Разработчик: _____
Зав. кафедрой_____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № ___ заседания кафедры от «___»_____ 20___ г.
Разработчик: _____
Зав. кафедрой___

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
Протокол № ___ заседания кафедры от «___»_____ 20__ г.
Разработчик: _____
Зав. кафедрой_____

Таблица В.1 Перечень изменений, внесенных в рабочую программу:

Номер изменения	№ и дата протокола заседания кафедры	Содержание изменений	Зав.кафедрой	Подпись