



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский
университет имени В. И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПРИНЯТА

Ученым советом Института общественного
здоровья, здравоохранения и гуманитарных
проблем медицины

протокол от 26 мая 2023 г № 5

Председатель _____ А.С. Федонников

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института общественного
здоровья, здравоохранения и
гуманитарных проблем медицины

_____ А.С. Федонников

«29» мая 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки (специальность) **19.03.01 Биотехнология**

Форма обучения **очная**

Срок освоения ОПОП **4 года**

Кафедра медбиофизики имени профессора В.Д. Зернова

ОДОБРЕНА

на заседании учебно-методической конференции
кафедры медбиофизики имени проф. В.Д. Зернова
№ 7 от 06.03.2023

И.о. заведующего кафедрой _____ Е.С. Ведяева

СОГЛАСОВАНА

Заместитель директора департамента
организации образовательной
деятельности

_____ Д.Ю. Нечухраная

27 апреля 2023 г

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.....	3
3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ	4
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении	4
5.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля.....	5
5.3. Название тем лекций с указанием количества часов	6
5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов	7
5.5. Лабораторный практикум.....	7
5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине.....	7
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ... 8	
8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ».....	11
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	12
11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	12
13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	13
14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ	13

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» разработана на основании учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного Ученым Советом Университета (протокол № 5 от 23.05.2023 г.); в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 10 августа 2021 г. № 736 (с изменениями № 662 от 19.07.2022).

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студентов системных знаний о физических процессах, протекающих в физических и биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных качеств.

Задачи:

- формирование у студентов навыков логического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
- приобретение студентами умения анализировать поступающую информацию и делать достоверные выводы на основании полученных результатов;
- обучение студентов методам обработки результатов наблюдений и измерений, а также оценки степени надежности полученных данных;
- изучение физических явлений в биологических системах, физических свойств этих систем, физико-химических основ процессов жизнедеятельности;
- изучение элементов биофизики процессов жизнедеятельности;
- изучение разделов физики, отражающих основные принципы функционирования и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении заболеваний;
- формирование навыков работы с научно-технической литературой;
- обучение студентов технике безопасности при работе с медицинским оборудованием, действующим на основе того или иного физического принципа.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Формируемые в процессе изучения учебной дисциплины компетенции

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (или ее части)
1	2
Естественно-научные принципы и методы	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ИД ОПК-1.2. Использует базовые знания в области физики для решения задач профессиональной деятельности	
Научно-исследовательская работа	ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

ИД ОПК-7.2. Планирует и проводит научно-исследовательскую работу с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществляет статистическую обработку результатов экспериментов; формулирует выводы и заключения по проведенным экспериментам

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.Б.7 «Физика» относится к обязательным дисциплинам базовой части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные обучающимися знания по дисциплинам «Физика», «Математика» (полученные на предыдущих уровнях образования) и подготавливает к изучению таких дисциплин как «Биоинженерия», «Методы исследования биологических макромолекул», «Основы биотехнологии и нанотехнологии», «Флуоресцентные методы в медицине».

4. ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	3
Контактная работа (всего), в том числе:	64	64
Аудиторная работа	64	64
Лекции (Л)	20	20
Практические занятия (ПЗ),	20	20
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	24	24
Внеаудиторная работа		
Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	44	44
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3
	экзамен (Э)	
ИТОГО: Общая трудоемкость	час.	108
	ЗЕТ	3

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела
1	2	3	4
1	ОПК-1 ОПК-7	Математическая обработка результатов измерений.	Основные проблемы и понятия метрологии. Специфика медико-биологических измерений. Физические измерения в биологии и медицине.
2	ОПК-1 ОПК-7	Механика. Акустика.	Механика поступательного и вращательного движения. Некоторые вопросы биомеханики. Механические колебания и волны. Акустика. Течение и свойства жидкостей. Физические вопросы гемодинамики. Механические свойства твердых тел и биологических тканей
3	ОПК-1 ОПК-7	Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах.	Равновесная и неравновесная термодинамика. Диффузные процессы в биологических мембранах.
4	ОПК-1 ОПК-7	Электродинамика.	Электрическое поле. Электрический ток. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания и волны. Физические процессы в тканях при воздействии током и электромагнитными полями.
5	ОПК-1 ОПК-7	Оптика.	Интерференция и дифракция света. Голография. Поляризация света. Геометрическая оптика. Тепловое излучение тел.
6	ОПК-1 ОПК-7	Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики.	Волновые свойства частиц. Элементы квантовой механики. Излучение и поглощение энергии атомами и молекулами. Лазеры. Радиоспектроскопия
7	ОПК-1 ОПК-7	Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии.	Рентгеновское излучение. Радиоактивность. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Элементы дозиметрии. Элементарные частицы.

5.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы текущего контроля

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Математическая обработка результатов измерений.			4	8	12	контрольная работа, реферат, компьютерное тестирование
2	1	Механика. Акустика.	4	4	4	6	18	контрольная работа, реферат, компьютерное тестирование
3	1	Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах.	2	4	2	6	14	контрольная работа, реферат, компьютерное тестирование
4	1	Электродинамика.	4	4	2	6	16	контрольная работа, реферат, компьютерное тестирование
5	1	Оптика.	4	10	2	6	22	контрольная работа, реферат, компьютерное тестирование
6	1	Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики.	4	2	4	6	16	контрольная работа, реферат, компьютерное тестирование
7	1	Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии.	2		2	6	10	контрольная работа, реферат, компьютерное тестирование
ИТОГО:			20	24	20	44	108	

5.3. Название тем лекций с указанием количества часов

№ п/п	Название тем лекций	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	3
1	Механика поступательного и вращательного движения. Некоторые вопросы биомеханики. Механические колебания и волны. Акустика.	2
2	Течение и свойства жидкостей. Физические вопросы гемодинамики.	2

3	Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах.	2
4	Электрическое поле. Электрический ток.	2
5	Магнитное поле. Электромагнитные колебания и волны.	2
6	Волновая оптика.	2
7	Геометрическая оптика.	2
8	Физика атомов и молекул. Квантовая оптика.	2
9	Элементы квантовой биофизики.	2
10	Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии.	2
	ИТОГО	20

5.4. Название тем практических занятий с указанием количества часов

№ п/п	Название тем практических занятий	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	3
1	Математическая обработка результатов измерений.	4
2	Механика. Акустика.	2
3	Контрольная работа по теме «Механика. Акустика.»	2
4	Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах.	2
5	Электродинамика.	2
7	Оптика.	2
8	Контрольная работа по теме «Оптика.»	2
9	Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики.	2
10	Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии.	2
11	Контрольная работа по теме «Физика атомов и молекул. Ионизирующие излучения.»	2
	ИТОГО	20

5.5. Лабораторный практикум

№ п/ п	Название тем лабораторных занятий	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	3
1	Механика. Акустика. «определение коэффициента вязкости жидкости»	4
2	Механика. Акустика. «Аудиометрия»	4
3	Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах. «Изучение электрического поля диполя. Основы ЭКГ»	4
4	Электродинамика. «Импедансометрия»	4

№ п/ п	Название тем лабораторных занятий	Кол-во часов в семестре
		№ 1
1	2	3
5	Оптика. «Основы микроскопии. Изучение работы микроскопа»	2
6	Оптика. «Рефрактометрия»	2
7	Оптика. «Полиреметрия»	2
8	Оптика. «Спектроскопия»	2
9	Оптика. «Абсорбционная спектроскопия. Фотоколориметрия»	2
10	Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики. «Лазер»	2
ИТОГО		24

5.6. Самостоятельная работа обучающегося по дисциплине

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Математическая обработка результатов измерений.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, подготовка к компьютерному тестированию, подготовка реферата	8
2	2	Механика. Акустика.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, подготовка к компьютерному тестированию, подготовка реферата	6
3	2	Термодинамика. Физические процессы в биологических мембранах.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, подготовка к компьютерному тестированию, подготовка реферата	6
4	2	Электродинамика.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, подготовка к компьютерному тестированию, подготовка реферата	6
5	3	Оптика.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, подготовка к компьютерному тестированию, подготовка реферата	6
6	3	Физика атомов и молекул. Элементы квантовой биофизики.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, подготовка к компьютерному тестированию, подготовка реферата	6
7	3	Ионизирующие излучения. Основы дозиметрии.	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольной работе, подготовка к компьютерному тестированию, подготовка реферата	6
ИТОГО				44

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
2. Набор вопросов и заданий для самоконтроля усвоения материала дисциплины, текущего и промежуточного контроля.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» в полном объеме представлен в приложении 1.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации состоит из карты компетенций, показателей оценивания планируемых результатов, оценочных материалов (приложение 1).

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания результатов освоения дисциплины

В соответствии с рабочим учебным планом промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Физика» проводится в форме зачета в 1 семестре.

Зачет выставляется на основании баллов, полученных обучающимся в ходе текущей работы по дисциплине «Физика» и промежуточной аттестации.

Для оценки достигнутого уровня усвоения обучающимися основной учебного материала по дисциплине и сформированности у них базовых знаний, умений и навыков осуществляется рейтинговое оценивание текущей и промежуточной аттестации в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценки академической успеваемости обучающихся СГМУ. Рейтинговая оценка знаний обучающихся по дисциплине рассчитывается по 100-балльной шкале и включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию.

Распределение баллов рейтинговой оценки:

Максимальное количество баллов		
Текущий контроль	Промежуточная аттестация (тестирование)	Сумма баллов
90	10	100

Рейтинг за текущую успеваемость зависит от следующих показателей:

- среднего балла (по 5-балльной системе) по контрольным точкам по каждому разделу дисциплины, отражающих уровень формируемых компетенций обучающегося (минимальная положительная оценка составляет 3 балла, за меньший результат выставляется ноль баллов);
- процента посещенных обучающимся учебных занятий по дисциплине;
- индивидуальных достижений обучающегося (выступление с сообщением на студенческом научном кружке; выступление на научной конференции; подготовка реферата, мультимедийной презентации и т.д.).

Распределение баллов по итогам текущей успеваемости:

Максимальное количество баллов			
Контрольные точки	Процент посещенных занятий	Индивидуальные достижения	Сумма баллов
80	10	10	90

Результат итогового теста по дисциплине оценивается по 10-балльной шкале и определяется на основании процента выполненных тестовых заданий; при этом минимальный положительный процент составляет 51%, за меньший результат выставляется ноль баллов).

Полное освоение рабочей программы дисциплины по итогам текущего контроля (74-90 баллов) может являться основанием для аттестации обучающегося в соответствии с действующим Порядком проведения промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования СГМУ.

Рейтинговая оценка знаний обучающегося по дисциплине вычисляется по формуле:

$$\text{Рейтинг} = \text{Ср.Балл} \times 16 + \text{Тест} / 10 + \text{Пр.Пос.Зан.} / 10 + \text{ИД},$$

где **Ср.Балл** – средний балл по всем контрольным точкам;

Тест – количество баллов, набранных на итоговом компьютерном тестировании;

Пр.Пос.Зан. – процент посещенных студентом учебных занятий;

ИД – индивидуальные достижения студента.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, имеющему итоговый рейтинг не ниже 51 балла и получившему положительные баллы за все контрольные точки и итоговое тестирование.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Основная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Медицинская и биологическая физика [Текст]: учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 656 с.	201
2	Методическое руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике [Текст]: [руководство] / сост. Козлов Г.А., Луньков А.Е., Гангнус В.С. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2019.	36
3	Оптические методы и аппаратура для биомедицинских исследований: учеб.-метод. руководство к лабораторным работам [Текст]: [руководство] / под ред. В.А.Дубровского. Саратов: Изд-во Саратов. гос. мед.ун-та, 2016.	22

Электронные источники

№	Издания
1	2
1	Физика с элементами биофизики [Электронный ресурс]: учебник / Е. Д. Эйдельман. - 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 688 с. – Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970469071.html – ЭБС "Консультант студента"
2	Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: учебник / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html
3	Есауленко И.Э. Медицинская физика. Курс лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Есауленко И.Э., Дорохов Е.В. и др. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 272 с. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460641.html

№	Издания
1	2
4	Численные методы [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Шевченко Г.И., Куликова Т.А. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 107 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/62885.html – ЭБС «IPRbooks»

8.2. Дополнительная литература

Печатные источники:

№	Издания	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1	Физика и биофизика [Текст] : учебник / В. Ф. Антонов [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2008. - 472[3] с. : ил. - ISBN 978-5-9704-0611-3	54

Электронные источники

№ п/п	Издания
1	2
1	Биофизика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Под ред. В. Г. Артюхова - Москва : Академический Проект, 2020. - 294 с. (Фундаментальный учебник) - Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785829130275.html – ЭБС "Консультант студента".
2	Практикум по биофизике. В 2 ч. Ч. 1 / Алексеева Н. В. и др. ; под ред. А. Б. Рубина. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 195 с. – Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017745.html – ЭБС "Консультант студента".
3	Практикум по биофизике. В 2 ч. Ч. 2 / А. М. Абатурова и др. ; под ред. А. Б. Рубина, Г. В. Максимова, С. М. Ременникова. - 2-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 512 с. – Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017752.html – ЭБС "Консультант студента".

9. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1	http://library.sgmru.ru – научная библиотека СГМУ
2	http://el.sgmru.ru - образовательный портал СГМУ
3	http://elibrary.ru – научная электронная библиотека
4	http://www.femb.ru/feml - Федеральная электронная медицинская библиотека
5	http://www.armit.ru/ - Ассоциация развития медицинских информационных технологий.

№ п/п	Сайты
6	https://telemedicina.ru/ - портал посвященный проблемам телемедицины
7	http://www.medstatistic.ru/ - портал по медицинской статистике
8	http://kingmed.info/knigi/Meditsinskaya_informatika_i_biostatistika – книги по медицинской информатике и биостатистике

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины представлены в приложении 2.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Адрес страницы кафедры: <https://sgmu.ru/university/departments/departments/kafedra-medbiofiziki-imeni-professora-v-d-zernova/>
2. Электронно-библиотечные системы, рекомендованные обучающимся для использования в учебном процессе: <http://www.studmedlib.ru/> – Электронная библиотека медицинского вуза "Консультант студента".
3. Образовательный портал СГМУ: <http://el.sgm.ru/> – учебно-методические материалы, материалы для компьютерного тестирования, конспекты лекций, презентации, видео уроки.

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows	40751826, 41028339, 41097493, 41323901, 41474839, 45025528, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 62041790, 64238801, 64238803, 64689895, 65454057, 65454061, 65646520, 69044252 – срок действия лицензий – бессрочно.
Microsoft Office	40751826, 41028339, 41097493, 41135313, 41135317, 41323901, 41474839, 41963848, 41993817, 44235762, 45035872, 45954400, 45980109, 46073926, 46188270, 47819639, 49415469, 49569637, 49569639, 49673030, 60186121, 60620959, 61029925, 61481323, 61970472, 62041790, 64238803, 64689898, 65454057 – срок действия лицензий – бессрочно.
Kaspersky Endpoint Security, Kaspersky Anti-Virus	№ лицензии 2В1Е-230301-122909-1-5885 с 2023-03-01 по 2024-03-10, количество объектов 3500.
CentOSLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
SlackwareLinux	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
MoodleLMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно

DrupalCMS	Свободное программное обеспечение – срок действия лицензии – бессрочно
-----------	--

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «физика» представлено в приложении 3.

13. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Сведения о кадровом обеспечении, необходимом для осуществления образовательного процесса по дисциплине «физика» представлены в приложении 4.

14. ИНЫЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Учебно-методические материалы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине «физика»:

- Конспекты лекций по дисциплине
- Методические разработки практических занятий для преподавателей по дисциплине
- Оценочные материалы для проведения текущего контроля по дисциплине

Разработчик:

доцент кафедры медбиофизики

им. проф. В.Д. Зернова



К.Н. Дворецкий

Лист регистрации изменений в рабочую программу

Учебный год	Дата и номер извещения об изменении	Реквизиты протокола	Раздел, подраздел или пункт рабочей программы	Подпись регистрирующего изменения
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				
20__-20__				