

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО 3 по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалитет), утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №998 от 13.08.2020 г.
- 2) Учебный план по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия (специалитет), утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «30» мая 2023 г., протокол № 5.
- 3) Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ №613н от «04» августа 2017 г. «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-биохимик».

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры медицинской физики с курсом информатики от «18» апреля 2023 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой



/Кудрейко А.А

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело и 30.05.01 Медицинская биохимия от «24» апреля 2023 г., протокол № 8.

Председатель УМС

по специальностям 32.05.01 Медико-профилактическое дело и

30.05.01 Медицинская биохимия



/Галимов Ш.Н.

Разработчики:

Юсупова З.Д., старший преподаватель кафедры медицинской физики с курсом информатики

Закирьянова Г.Т., доцент кафедры медицинской физики с курсом информатики

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ:

1.	Пояснительная записка	4
1.1.	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
1.2.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	5
2.	Требования к результатам освоения учебной дисциплины	7
2.1.	Типы задач профессиональной деятельности	7
2.2.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине	7
3.	Содержание рабочей программы	8
3.1.	Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы	8
3.2.	Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины	8
3.3.	Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля	10
3.4.	Название тем лекций и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	11
3.5.	Название тем практических занятий и количество часов по семестрам учебной дисциплины (модуля)	12
3.6.	Лабораторный практикум	12
3.7.	Самостоятельная работа обучающегося	13
3.7.1.	Виды СРО (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)	13
3.7.2.	Виды СРО (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)	14
3.7.3.	Примерная тематика контрольных вопросов	16
4.	Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля)	18
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине.	18
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине (модуля).	20
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля)	22
5.1.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины (модуля)	22
5.2.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения учебной дисциплины (модуля)	23
6.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	24
6.1.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине (модуля)	24
6.2.	Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы	24
6.3.	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	25

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика, математика» относится к обязательной части блока Б.1 образовательной программы по специальности 30.05.01 Медицинская биохимия.

Дисциплина изучается на 1 курсе I семестра.

Цели изучения дисциплины: овладение знаниями физических свойства и физических процессов, протекающих в биологических объектах, в том числе в человеческом организме, необходимых для освоения других учебных дисциплин и формирования профессиональных качеств.

При этом задачами дисциплины являются:

- формирование у обучающихся логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- приобретение обучающимися умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- изучение разделов прикладной физики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении (медицинская физика);
- изучение элементов биофизики: физические явления в биологических системах, физические свойства этих систем, физико-химические основы процессов жизнедеятельности;
- обучение обучающихся методам математической статистики, которые применяются в медицине и позволяют извлекать необходимую информацию из результатов наблюдений и измерений, оценивать степень надежности полученных данных;
- обучение обучающихся технике безопасности при работе с медицинским оборудованием.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по учебной дисциплине
УК-1. Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК 1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	Знать способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики и физики. Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Владеть методами и приемами измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов; навыками анализа проблемных ситуаций, выявляя ее составляющие и связи между ними.

<p>ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности понятий, и методов.</p>	<p>ОПК-1.1. Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач. ОПК-1.2. Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p>	<p>Знать основные законы физики и математики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера; правила техники безопасности и работы в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием. Уметь пользоваться медико-технической аппаратурой; решать профессиональные задачи врача с использованием основных физических и иных естественнонаучных понятий, и методов. Владеть методиками измерения значений физических величин; навыками работы с медико-технической аппаратурой; методиками математической обработки данных физических исследований</p>
<p>ОПК-4. Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение.</p>	<p>ОПК 4.2. Анализирует результаты научного исследования. ОПК-4.3. Формулирует выводы на основании результатов исследования с оценкой возможности внедрения полученных результатов в практическое здравоохранение</p>	<p>Знать основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине. Уметь пользоваться регистрирующими устройствами, проводить измерение физических и биофизических параметров; производить статистическую обработку экспериментальных данных. Владеть навыками проведения расчетов и представления результатов эксперимента в табличной и графической формах.</p>

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

2.1. Типы задач профессиональной деятельности

Задачи профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания учебной дисциплины:

- научно-исследовательская.

2.2. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и индекса трудовой функции

п/№	Номер/ индекс компетенции (или его части) и ее содержание	Номер индикатора компетенции (или его части) и его содержание	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
1.	УК-1 Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	А/03.7 Освоение и внедрение новых методов клинических лабораторных исследований и медицинского оборудования, предназначенного для их выполнения	Пользоваться физическими и математическими методами. Знать основные принципы и законы физики и математики; их анализ, основные положения теории абстрактного мышления. Способен применять знания основных физических принципов. Способен применять знания механизмов визуализации биологических систем при помощи ионизирующего излучения.	Письменное тестирование
		УК 1.2. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.	А/03.7	Навыки самостоятельного изучения специальной научной и методической литературы, связанной с проблемами воздействия физических факторов (электрического тока, электромагнитных полей, ионизирующих излучений и пр.) на организм. Навыки для публичного представления полученных результатов теоретического (практического) исследования.	Письменное тестирование

	ОПК-1 - Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности понятий, и методов.	ОПК 1.1. Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.	А/03.7	Моделировать основные процессы предстоящего исследования с целью выбора методов исследования и (или) создания новых методик.	Письменное тестирование
		ОПК 1.2. Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.	А/03.7	Знать основные разделы прикладной физики и математики, в которых рассматриваются принципы работы и возможности медицинской техники, применяемой при диагностике и лечении.	Письменное тестирование
	ОПК-4 - Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение.	ОПК 4.2. Анализирует результаты научного исследования.		Навыки статистической обработки экспериментальных данных; навыками измерения и анализа физических величин; навыки получения информации из разных источников. Математической и физической терминологией. Математическим и физическим аппаратом для обработки, анализа и интерпретации полученных экспериментальных данных.	Письменное тестирование

		ОПК-4.3. Формулирует выводы на основании результатов исследования с оценкой возможности внедрения полученных результатов в практическое здравоохранение		Делать заключения о результатах измерений физических характеристик биологических объектов и математической обработки полученных данных; методикой измерения физических величин с помощью измерительных приборов; методикой оценки погрешностей прямых и косвенных измерений.	Письменное тестирование
--	--	---	--	--	-------------------------

3. Содержание рабочей программы

3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Всего часов/ зачетных единиц	Семестр
			I часов
1		2	3
Контактная работа (всего), в том числе:		72/2,0	72
Лекции (Л)		22/0,61	22
Практические занятия (ПЗ)		50/1,39	50
Самостоятельная работа обучающегося, в том числе:		36/1,0	36
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		30/0,84	30
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		3/0,08	3
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		3/0,08	3
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	3	3
ИТОГО: Общая трудоемкость		108	108
		ЗЕТ	3

3.2. Перечень разделов учебной дисциплины и компетенций с указанием соотнесенных с ними тем разделов дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1	Основы	Производные и дифференциалы. Применение методов

	ОПК-4	математического анализа	дифференциального исчисления для анализа функций. Производные сложных функций. Правила интегрирования. Вычисление неопределенных и определённых интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
2.	ОПК-1 ОПК-4	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	Физические методы, как объективный метод исследования закономерностей в живой природе. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Гармонические, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс. Энергетические характеристики. Эффект Доплера. Дифракция и интерференция волн. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера. Ультразвук, физические основы применения в медицине. Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды. Закон Гука. Модуль упругости. Упругие и прочностные свойства костной ткани. Механические свойства тканей кровеносных сосудов.
3.	ОПК-1 ОПК-4	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез.	Биологические мембраны и их физические свойства. Виды пассивного транспорта. Уравнение простой диффузии и электродиффузии. Уравнение Нернста-Планка. Понятие о потенциале покоя биологической мембраны. Равновесный потенциал Нернста. Проницаемость мембран для ионов. Модель стационарного мембранного потенциала Гольдмана-Ходжкина-Каца. Понятие об активном транспорте ионов через биологические мембраны. Механизмы формирования потенциала действия на мембранах нервных и мышечных клеток.
4.	ОПК-1 ОПК-4	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	Процессы, происходящие в тканях под действием электрических токов и электромагнитных полей. Частотная зависимость порогов осязаемого и неотпускающего токов. Пассивные электрические свойства тканей тела человека. Эквивалентные электрические схемы живых тканей. Полное сопротивление (импеданс) живых тканей, зависимость от частоты. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Модель Эйнтховена. Генез электрокардиограмм в трех стандартных отведениях в рамках данной модели.
5.	ОПК-1		Основные понятия медицинской электроники.

	ОПК-4	Основы медицинской электроники.	Безопасность и надежность медицинской аппаратуры. Особенности сигналов, обрабатываемых медицинской электронной аппаратурой и связанные с ними требования к медицинской электронике. Принцип действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики). Техника безопасности при работе с электрическими приборами.
6.	ОПК-1 ОПК-4	Оптика.	<p>Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.</p> <p>Волновая оптика. Электромагнитные колебания и волны. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа). Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия. Рефрактометр.</p> <p>Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность.</p> <p>Тепловое излучение. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения. Физические характеристики излучения.</p>
7.	ОПК-1 ОПК-4	Квантовая физика, ионизирующие излучения	<p>Электронные энергетические уровни атомов и молекул. Оптические спектры атомов и молекул. Спектрофотометрия. Закон Стокса для фотолюминесценции. Спектры люминесценции. Спектрофлуориметрия. Люминесцентная микроскопия. Лазеры и их применение в медицине. ИК-спектроскопия. Понятие о фотобиологических процессах. Избирательность действия света, спектры действия фотобиологических процессов. Медицинские эффекты видимого и ультрафиолетового излучения. Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α-, β- и γ-излучений с веществом. Радиоллиз воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения. Физические основы интроскопии: рентгеновская компьютерная томография, магнитно-резонансной и позитронно-эмиссионной томографии. Электронный парамагнитный резонанс. Ядерный магнитный резонанс.</p>

3.3. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	1	Основы математического анализа	6	15	8	29	Письменная работа (1-5) Контрольная работа (5)
2.	1	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	2	15	7	24	Защита лабораторных работ в виде собеседования. Расчетно-графическая работа. (6-10)
3.	1	Основы медицинской электроники.	2	6	7	15	Защита лабораторных работ в виде собеседования. Расчетно-графическая работа. (11-13)
4.	1	Оптика.	6	9	7	22	Защита лабораторных работ в виде собеседования. Расчетно-графическая работа. (14-16)
5.	1	Квантовая физика, ионизирующие излучения	6	5	7	18	Защита лабораторных работ в виде собеседования. Расчетно-графическая работа. (17)
ИТОГО:			22	50	36	108	108

3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины.

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестры
		I
1	2	3
1.	Основы математического анализа.	2
2.	Механические колебания и волны. Акустика.	2
3.	Гидро- и гемодинамика.	2
4.	Физические процессы в биомембранах.	2
5.	Электрические и магнитные поля. Электромагнитные волны. Основы медицинской электроники.	2

6.	Геометрическая и волновая оптика.	2
7.	Тепловое излучение.	2
8.	Элементы квантовой физики.	2
9.	Рентгеновское излучение.	2
10.	Радиоактивность.	2
11.	Элементы дозиметрии ионизирующих излучений.	2
	Итого	22

3.5. Название тем практических занятий, в том числе практической подготовки и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины .

Не предусмотрено учебным планом.

3.6. Лабораторный практикум

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	1	Основы математического анализа	Производная функции. Дифференциал функции. Интегрирование функций.	3
2.			Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	3
3.	1	Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.	Изучение механических колебаний при помощи кимографа.	3
4.			Механические колебания и волны. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости.	3
5.			Определение вязкости жидкости методом Стокса и методом вискозиметра Оствальда.	3
6.	1	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектрогенез.	Процессы переноса в биосистемах. Изучение аппарата высокочастотной терапии.	3
7.	1	Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.	Физические основы электрокардиографии. Физические процессы в тканях при воздействии током.	3
8.	1	Основы медицинской электроники.	Изучение аппаратуры для гальванизации, электрофореза.	3

9.	1	Оптика.	Определение размеров малых объектов.	3
10.			Определение показателя преломления жидкости рефрактометром.	3
11.			Определение длины волны лазерного излучения.	3
12.			Концентрационная колориметрия.	3
13.			Определение концентрации сахара в растворе.	3
14.			Определение степени черноты физического тела.	3
15.		Квантовая физика, ионизирующие излучения	Рентгеновское излучение.	3
16.			Изучение закона радиоактивного распада.	3
17.			Дозиметрия ионизирующего излучения.	2
Итого				50

3.7. Самостоятельная работа обучающегося

3.7.1. Виды СР (АУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	I	Производная функции. Дифференциал функции. Интегрирование функций. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	Решение практических заданий	1
2.	I	Изучение механических колебаний при помощи кимографа. Механические колебания и волны. Снятие спектральной характеристики уха на пороге слышимости. Определение вязкости жидкости методом Стокса и методом вискозиметра Оствальда.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	1
3.	I	Процессы переноса в биосистемах. Изучение аппарата высокочастотной терапии.	Решение практических заданий.	1
4.	I	Определение показателя преломления жидкости рефрактометром. Определение длины волны лазерного излучения.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	1
5.	I	Концентрационная колориметрия.	Выполнение индивидуальных и	0,5

		Определение концентрации сахара в растворе.	групповых заданий.	
6.	I	Волновые свойства света. Исследования спектров поглощения и пропускания.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	0,5
7.	I	Определение степени черноты физического тела.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	0,5
8.	I	Рентгеновское излучение. Изучение закона радиоактивного распада. Дозиметрия ионизирующего излучения.	Выполнение индивидуальных и групповых заданий.	0,5
ИТОГО часов в семестре:				6

3.7.2. Виды СР (ВНЕАУДИТОРНАЯ РАБОТА)

№ п/п	№ семестра	Тема СР	Виды СР	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	I	Производная функции. Дифференциал функции. Интегрирование функций.	- подготовка к практическим занятиям; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - решение задач.	1
2.	I	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.	- подготовка к практическим занятиям; - чтение учебной литературы, текстов лекций; - решение задач.	1
3.	I	Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Гармонические, затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
4.	I	Звук. Виды звуков. Спектр звука. Объективные (физические) характеристики звука. Субъективные характеристики, их связь с объективными. Закон Вебера-Фехнера. Ультразвук, физические основы применения в медицине.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
5.	I	Физические основы гемодинамики. Вязкость. Методы определения вязкости жидкостей. Стационарный поток, ламинарное и турбулентное течения. Формула Ньютона, ньютоновские и неньютоновские жидкости. Формула Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление в последовательных, параллельных	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2

		и комбинированных системах трубок. Разветвляющиеся сосуды.		
6.	I	Процессы переноса в биологических системах. Биоэлектrogenез	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - решение задач.	1
7.	I	Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде. Представление о дипольном эквивалентном электрическом генераторе сердца, головного мозга и мышц. Модель Эйнтховена. Генез электрокардиограмм в трех стандартных отведениях в рамках данной модели.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
8.	I	Принцип действия медицинской электронной аппаратуры (генераторы, усилители, датчики). Техника безопасности при работе с электрическими приборами.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - конспектирование источников.	1
9.	I	Оптическая система глаза. Микроскопия. Специальные приемы микроскопии.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
10.	I	Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
11.	I	Электромагнитные колебания и волны. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа).	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
12.	I	Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Оптическая плотность.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
13.	I	Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Поляризационная микроскопия. Оптическая активность. Поляриметрия.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
14.	I	Тепловое излучение. Характеристики и законы	- чтение учебной литературы, текстов лекций;	2

		теплового излучения. Спектр излучения чёрного тела. Излучение Солнца. Физические основы тепловидения. Физические характеристики излучения.	- подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	
15.	I	Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом, физические основы применения в медицине.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
16.	I	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α -, β - и γ -излучений с веществом. Радиолит воды. Механизмы действия ионизирующих излучений на организм человека	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
17.	I	Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная, экспозиционная и эквивалентная дозы. Радиационный фон. Защита от ионизирующего излучения.	- чтение учебной литературы, текстов лекций; - подготовка к практическим занятиям; - решение задач.	2
ИТОГО часов в семестре:				30

3.7.3. Примерная тематика контрольных вопросов

1. Производные и дифференциалы.
2. Применение методов дифференциального исчисления для анализа функций.
3. Производные сложных функций.
4. Правила интегрирования.
5. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
6. Сложение колебаний. Гармонический анализ.
7. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Ионизационные потери. Проникающая способность ионизирующих излучений.
8. Электрический диполь. Электрический момент диполя. Методы регистрации биопотенциалов. Электрокардиография.
9. Первичное действие на ткани организма постоянного тока.
10. Природа рентгеновского излучения. Устройство рентгеновских трубок и простейших рентгеновских аппаратов. Рентгеновская компьютерная томография.
11. Физические и физиологические характеристики звуковых колебаний. Звуковые измерения.
12. Использование радионуклидов в медицине. Радиодиагностика. Лучевая терапия. Сканирование.
13. Гармоническое колебательное движение. Уравнение гармонического колебания. Условия невозможности колебательного движения
14. Абберация линз: сферическая, хроматическая. Астигматизм. Цилиндрическая линза. Оптическая микроскопия.

15. Распределение скорости течения жидкости в сосуде. Количество жидкости, протекающее через сосуд данного сечения и зависимость его от радиуса сосуда. Число Рейнольдса
16. Уравнение электродиффузии ионов через мембрану в приближении однородного поля. Стационарный потенциал Гольдмана-Ходжкина.
17. Первичное действие электромагнитного поля на ткани организма. Зависимость действия от частоты. Методы ВЧ-терапии.
18. Спектр рентгеновского излучения. Первичное действие рентгеновского излучения на ткани организма. Применение рентгеновского излучения в медицине.
19. Поляризация света. Свет естественный и плоско поляризованный. Поляризация при двойном лучепреломлении. Поляризационные устройства.
20. Явления переноса. Общее уравнение переноса. Диффузия. Уравнение Фика. Перенос ионов через мембраны. Оптический и электронный микроскопы.
21. Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость биологических тканей и жидкостей. Использование прямого и обратного пьезоэлектрического эффекта в медицинской аппаратуре. Пьезоэффект костной ткани.
22. Современные представления о строении биологических мембран. Физическое состояние липидов в мембранах и методы его изучения.
23. Переменный ток. Резонанс в цепи переменного тока. Импеданс тканей организма. Эквивалентная электрическая схема тканей организма.

4. Оценочные материалы для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

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

ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.

ОПК-4. Способен определять стратегию и проблематику исследований, выбирать оптимальные способы их решения, проводить системный анализ объектов исследования, отвечать за правильность и обоснованность выводов, внедрение полученных результатов в практическое здравоохранение.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»

<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>Знать способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики и физики.</p>	<p>Не знает: способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики и физики.</p>	<p>Знает: способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики и физики.</p>
<p>УК-1.4. Разрабатывает и содержит содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p>	<p>Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>Не умеет: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>Умеет: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>
	<p>Владеть методами и приемами измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов; навыками анализа проблемных ситуаций, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>Не владеет методами и приемами измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов; навыками анализа проблемных ситуаций, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>Владеет: методами и приемами измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов; навыками анализа проблемных ситуаций, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>
<p>ОПК-1.1. Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p>	<p>Знать основные законы физики и математики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера; правила техники безопасности и работы в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием.</p>	<p>Не знает основные законы физики и математики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера; правила техники безопасности и работы в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием.</p>	<p>Знает основные законы физики и математики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера; правила техники безопасности и работы в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием.</p>
<p>ОПК-1.2. Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p>	<p>Уметь пользоваться медико-технической аппаратурой; решать профессиональные задачи врача с использованием основных физических и иных естественно-научных понятий, и методов.</p>	<p>Не умеет пользоваться медико-технической аппаратурой; решать профессиональные задачи врача с использованием основных физических и иных естественно-научных понятий, и методов.</p>	<p>Уметь пользоваться медико-технической аппаратурой; решать профессиональные задачи врача с использованием основных физических и иных естественно-научных понятий, и методов.</p>
	<p>Владеть методиками измерения значений физических величин; навыками работы с медико-технической аппаратурой; методиками математической обработки данных физических исследований.</p>	<p>Не владеет методиками измерения значений физических величин; навыками работы с медико-технической аппаратурой; методиками математической обработки данных физических исследований.</p>	<p>Владеет методиками измерения значений физических величин; навыками работы с медико-технической аппаратурой; методиками математической обработки данных физических исследований.</p>

<p>ОПК-4.2. Анализирует результаты научного исследования.</p> <p>ОПК-4.3. Формулирует выводы на основании результатов исследования с оценкой возможности внедрения полученных результатов в практическое здравоохранение</p>	<p>Знать основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.</p>	<p>Не знает основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.</p>	<p>Знает основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.</p>
	<p>Уметь пользоваться регистрирующими устройствами, проводить измерение физических и биофизических параметров; производить статистическую обработку экспериментальных данных.</p>	<p>Не умеет пользоваться регистрирующими устройствами, проводить измерение физических и биофизических параметров; производить статистическую обработку экспериментальных данных.</p>	<p>Умеет пользоваться регистрирующими устройствами, проводить измерение физических и биофизических параметров; производить статистическую обработку экспериментальных данных.</p>
	<p>Владеть навыками проведения расчетов и представления результатов эксперимента в табличной и графической формах</p>	<p>Не владеет навыками проведения расчетов и представления результатов эксперимента в табличной и графической формах</p>	<p>Владеет навыками проведения расчетов и представления результатов эксперимента в табличной и графической формах</p>

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по учебной дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.</p>	<p>Знать способы использования специализированных знаний фундаментальных разделов математики и физики.</p> <p>Уметь анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>Владеть методами и приемами измерения физических параметров, оценки физических свойств биологических объектов; навыками анализа проблемных ситуаций, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p>	<p>Тестовые задания, ситуационные задачи, контрольные вопросы</p>
<p>ОПК-1.1. Применяет фундаментальные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-1.2. Применяет прикладные естественнонаучные знания для решения профессиональных задач.</p>	<p>Знать основные законы физики и математики, физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; механизмы влияния физических факторов на организм человека; основные приемы работы с физическими данными медико-биологического характера; правила техники безопасности и работы</p>	<p>Тестовые задания, ситуационные задачи, контрольные вопросы</p>

	<p>в лабораториях с медицинской аппаратурой и научно-техническим оборудованием.</p> <p>Уметь пользоваться медико-технической аппаратурой; решать профессиональные задачи врача с использованием основных физических и иных естественно-научных понятий, и методов.</p> <p>Владеть методиками измерения значений физических величин; навыками работы с медико-технической аппаратурой; методиками математической обработки данных физических исследований.</p>	
<p>ОПК-4.2. Анализирует результаты научного исследования.</p> <p>ОПК-4.3. Формулирует выводы на основании результатов исследования с оценкой возможности внедрения полученных результатов в практическое здравоохранение</p>	<p>Знать основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.</p> <p>Уметь пользоваться регистрирующими устройствами, проводить измерение физических и биофизических параметров; производить статистическую обработку экспериментальных данных.</p> <p>Владеть навыками проведения расчетов и представления результатов эксперимента в табличной и графической формах</p>	<p>Тестовые задания, ситуационные задачи, контрольные вопросы</p>

5. Учебно-методическое обеспечение учебной дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения учебной дисциплины

	Основная литература	
1.	Лобозкая, Н. Л. Основы высшей математики : учебник / Н. Л. Лобозкая. - 2-е изд., перераб. и доп., стереотипное издание. - М. : Альянс, 2015. - 479 с.	1144
2.	Омельченко, В. П. Математика : учебник / В. П. Омельченко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 304 с. : ил. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-6004-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460047.html	Неограниченный доступ
3.	Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 656 с. : ил. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-4623-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446232.html	Неограниченный доступ
	Дополнительная литература	
1.	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 472 с. - ISBN 978-5-9704-3526-7. - Текст	Неограниченный доступ

	: электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435267.html	
2.	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие / Антонов В. Ф. , Черныш А. М. , Козлова Е. К. , Коржуев А. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-2677-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426777.html	Неограниченный доступ
3.	Антонов, В. Ф. Физика и биофизика. Практикум : учебное пособие / Антонов В. Ф. , Черныш А. М. , Козлова Е. К. , Коржуев А. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 336 с. - ISBN 978-5-9704-2146-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970421468.html	Неограниченный доступ
4.	Кобзарь А. Н. Использование оптических явлений в медицинской практике (физический аспект) / А. Н. Кобзарь, И. А. Зимина. - Чита : Издательство ЧГМА, 2020. - 51 с. - Текст : электронный // ЭБС "Букап" : [сайт]. - URL : https://www.books-up.ru/ru/book/ispolzovanie-opticheskikh-yavlenij-v-medicinskoj-praktike-fizicheskij-aspekt-11419704/	Неограниченный доступ
5.	Ливенцев, Н. М. Курс физики : учебник / Н. М. Ливенцев. - 7-е изд., стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 667 с.	106
6.	Федорова, В. Н. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами : учебное пособие / Федорова В. Н. , Фаустов Е. В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 592 с. - ISBN 978-5-9704-1423-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414231.html	Неограниченный доступ
7.	Электродинамика: руководство к лаб. работам / Баш. гос. мед. ун-т ; сост. Г. Н. Загитов [и др.]. - Уфа, 2009. - 104 с.	366
8.	Электродинамика [Электронный ресурс] : руководство к лаб. работам / Баш. гос. мед. ун-т ; сост. Г. Н. Загитов [и др.]. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2009. - Текст : электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib197.doc	Неограниченный доступ
9.	Оптика: учеб.-метод. пособие / Баш. гос. мед. ун-т ; сост. Г. Н. Загитов [и др.]. - Уфа, 2010. - 76 с.	50
10	Оптика [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / ГОУ ВПО БГМУ ; сост. Г. Н. Загитов [и др.] ; рец.: Е. В. Пастушенко, Р. М. Сабитов. - Электрон. текстовые дан. - Уфа, 2010. - Текст : электронный // БД «Электронная учебная библиотека». – URL: http://library.bashgmu.ru/elibdoc/elib224.doc	Неограниченный доступ
11	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» для ВПО	www.studmedlib.ru
12	База данных «Электронная учебная библиотека»	http://library.bashgmu.ru
13	База данных электронных журналов ИВИС	https://dlib.eastview.com/
14	ЭБС "Букап	https://www.books-up.ru

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

1. <https://www.studentlibrary.ru/> (Консультант студента)
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
4. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
5. <http://www.exponenta.ru>- образовательный математический
6. <http://www.allmath.ru>- образовательный сайт «Математика в одном месте» для всех изучающих математику
7. <http://www.mathtest.ru> - онлайн тренировочные тесты по математике,
8. <http://www.alleng.ru/edu/phys.htm> - Образовательные ресурсы Интернета - Физика.
9. <http://fizmatbank.ru/> - ФизМат БАНК
10. <http://www.alleng.ru/edu/phys2.htm> - решение задач по физике
11. <http://physics.nad.ru/> - физика в анимациях
12. <http://sfiz.ru/> - Образовательный ресурс «Вся физика»
13. http://teachmen.ru/work/virt_lab.html - Виртуальная лаборатория физики.
14. <http://www.studmed.ru> - Практикумы, экспериментальная физика и физические методы исследования
15. <http://fizika.in/> - научно-образовательный портал «Онлайн физика».
16. <http://www.all-fizika.com/> - познавательный портал «Вся физика»
17. <http://www.studmed.ru> - Практикумы, экспериментальная физика и физические методы исследования (профессиональная база данных)

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

6.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по учебной дисциплине

№ п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, (с указанием номера такого объекта в соответствии с документами по технической инвентаризации)
1	2	3	4
1	Уровень образования Высшее – специалитет Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия	ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, кафедра медицинской физики с курсом информатики Учебные аудитории: № 350,352,328,633,641. Основное оборудование: Интерактивная доска-1 шт. Весы порционные SW-2– 1 шт. Микроскоп биологический «Микромед. С-11» – 1 шт.	450008, республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Пушкина,96/98, 7 корп., 3 этаж

	<p>Вискозиметр капиллярный ВЗ-246 – 1 шт. Фотоколориметр КФК-2– 1 шт. Генератор звуковой частоты УЗДН – 1шт. Спектроскоп двухтрубный СД-КЛ –1 шт. Сахариметр СУ-4 –1 шт. Лабораторная установка «Измерение периода полураспада долгоживущего изотопа» ФП-ЯФ-ПП- 1 шт. Лабораторная установка «Определение степени черноты твердого тела» Ф-СЧ-ТТ-01 – 1шт. Поляриметр круговой СМ-3-1шт. Мебель: столы – 15 шт., стулья – 30 шт.</p>	
--	--	--

6.2. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы

1. <http://www.pubmedcentral.nih.gov> - U.S. National Institutes of Health (NIH). Свободный цифровой архив журнальных публикаций по результатам биомедицинских научных исследований.
2. <http://medbiol.ru> - Сайт для образовательных и научных целей.
3. <http://www.biochemistry.org> - Сайт Международного биохимического общества (The International Biochemical Society).
4. <http://www.clinchem.org> - Сайт журнала Clinical Chemistry. Орган Американской ассоциации клинической химии - The American Association for Clinical Chemistry (ААСС). (Международное общество, объединяющее специалистов в области медицины, в сферу профессиональных интересов которых входят: клиническая химия, клиническая лабораторная наука и лабораторная медицина).
5. <http://biomolecula.ru/> - биомолекула - сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии.
6. <https://www.merlot.org/merlot/index.htm> - MERLOT - Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching.
7. www.elibrary.ru - национальная библиографическая база данных научного цитирования (профессиональная база данных)
8. www.scopus.com - крупнейшая в мире единая реферативная база данных (профессиональная база данных)
9. www.pubmed.com - англоязычная текстовая база данных медицинских и биологических публикаций (профессиональная база данных).

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№ п/п	Наименование	Описание	Кол-во	Поставщик	Где установлено
1.	Права на программу для ЭВМ корпоративная лицензия на специальный набор программных продуктов Microsoft Desktop School ALNG LicSAPk OLVS E	Операционная система Microsoft Windows +	200	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета

	1Y AcademicEdition Enterprise	офисный пакет Microsoft Office			
2.	Права на программу для ЭВМ набор веб-сервисов, предоставляющих доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office для образования Microsoft Office 365 A5 for faculty - Annually	Организация ВКС Microsoft Teams	25	ООО «Софтлайн Трейд»	Лекционные аудитории Кафедры и подразделения Университета
3.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты персональных компьютеров Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления	Антивирусная защита (российское ПО)	1750	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервера, кафедры и подразделения Университета
4.	Права на программу для ЭВМ система антивирусной защиты рабочих станций и файловых серверов Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 1 year Educational Renewal License	Антивирусная защита (российское ПО)	450	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
5.	Права на программу для ЭВМ Офисное программное обеспечение МойОфис Стандартный	Офисный пакет (российское ПО)	120	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
6.	Права на программу для ЭВМ Операционная система для образовательных учреждений Астра Linux Common Edition	Операционная система (российское ПО)	40	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедры и подразделения Университета
7.	Права на программу для ЭВМ Система контент-фильтрации SkyDNS	Фильтрация интернет-контента (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
8.	Права на программу для ЭВМ Система для организации и проведения веб-конференций, вебинаров, мастер-классов Mirapolis Virtual Room	Организации веб-конференций, вебинаров, мастер-классов (российское ПО)	1	ООО «Софтлайн Трейд»	Сервер
9.	Права на программу для ЭВМ Система дистанционного обучения Русский Moodle 3KL	Учебный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	«Софтлайн Трейд»	Хостинг на внешнем ресурсе
10.	Права на программу для ЭВМ "АИС «БИТ: Управление вузом»"	Электронный деканат (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО) (российское ПО)	1	Компания «Первый БИТ»	Сервер
11.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения» (неогр. кол-во пользователей)	Корпоративный портал (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Сервер
12.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Управление сайтом - Эксперт»	Сайт ОО (в составе ЭИОС БГМУ) (российское ПО)	1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
13.	Права на программу для ЭВМ «1С-Битрикс: Сайт учебного заведения»		1	ООО «ВэбСофт»	Хостинг на внешнем ресурсе
14.	Права на программу для ЭВМ пакет для статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English	Пакет для статистического анализа данных	75	ООО «Софтлайн Трейд»	Кафедра медицинской физики
	Права на программу для ЭВМ пакет для		50	ООО	Сервер

	статистического анализа Statistica Basic Academic for Windows 13 Russian/13 English (сетевая)		«Софтлайн Трейд»	
--	--	--	---------------------	--