

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Ивановская государственная медицинская академия»
Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Факультет лечебный

Кафедра физики и математики

**Рабочая программа дисциплины
Физика, математика**

Уровень высшего образования: специалитет

Направление подготовки (специальность) **31.05.01 «Лечебное дело»**

Квалификация выпускника – врач общей практики

Направленность (специализация): Лечебное дело

форма обучения очная

Тип образовательной программы: программа специалитета

Срок освоения образовательной программы: 6 лет

Код дисциплины Б.7

Иваново, 2016

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) является обеспечение:

- знания особенностей проявления физических законов в биологических системах, понимания устройства и работы медицинской аппаратуры, необходимых как для обучения другим дисциплинам, так и для непосредственного формирования врача;
- квалифицированного использования математических методов для решения учебных, научных, диагностических и лечебных задач.

Достижение этой цели направлено на решение следующих задач профессиональной деятельности:

- организация мероприятий по охране труда и технике безопасности;
- анализ научной литературы и официальных статистических отчетов;
- подготовка рефератов по современным научным проблемам;
- участие в проведении статистического анализа и подготовка доклада по выполненному исследованию.

Область профессиональной деятельности, в которой могут быть применены результаты освоения дисциплины, – охрана здоровья граждан. Объект профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу дисциплины, – совокупность средств и технологий, направленных на создание условий для охраны здоровья граждан.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных физических законов, лежащих в основе процессов и явлений в природе и человеческом организме;
- изучение особенностей проявления этих законов в организме;
- применение физических законов для объяснения процессов, протекающих в биологических системах;
- получение представлений о возможностях применения технических устройств в медицине, их видах и принципах работы;
- применение физических законов для обоснования использования медицинского оборудования;
- ознакомление с основными понятиями теории вероятностей и математической статистики;
- формирование практических умений статистической обработки экспериментального материала.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Физика, математика» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)».

В настоящее время физические, в том числе биофизические, и технические знания и умения являются существенным элементом медицинского образования. Этиология ряда заболеваний рассматривается на молекулярном уровне. Во всех направлениях медицины – диагностика, лечение, реабилитация и профилактика заболеваний – используются количественные показатели. Имеется явная тенденция к возрастанию роли инструментальных методов диагностики и лечения. Курс физики призван обеспечить необходимые для этого знания. Основой курса являются элементы общей физики – физические явления применительно к лечебному процессу, начиная от диагностических процедур, основанных на физических принципах, до методов физиотерапии с использованием всего спектра электромагнитных излучений. Рассматриваются разделы прикладной, медицинской физики, обращенные к решению современных клинических задач: методики измерения биологических параметров, классификации и методологии построения медицинской аппаратуры, электробезопасности аппаратуры. Чрезвычайно важны для будущих медиков разделы биофизики, в которых рассматриваются физические основы биологических явлений и закономерностей. Наряду с биологией, биофизика является теоретической основой медицины, обеспечивая понимание процессов в организме в норме и при патологии.

Современный подход в каждой области науки и в любой специальности требует хотя бы базового владения математическими знаниями. Особенно большие требования предъявляет специалисту, в том числе специалисту-медику, все возрастающий поток информации. Умение работать с информацией, эффективно используя при этом пакеты компьютерных прикладных программ, и оценивать степень надежности полученных данных требует определенной подготовки в области математической статистики, основой которой является, в свою очередь, теория вероятностей.

Освоение дисциплины «Физика, математика» базируется на знаниях по предметам физики и математики в объеме школьной программы. В частности, по математике необходимы: знания – правил действия с дробями, степенями, логарифмами; тригонометрических функций; понятий производной и первообразной, неопределенного и определенного интеграла, правил дифференцирования и интегрирования, табличных производных и первообразных; умение строить графики; владение навыками вычисления простейших производных и интегралов. По физике надо знать базовые законы механики, электродинамики, оптики, основные положения молекулярно-кинетической теории, иметь представления о механических и электромагнитных колебаниях и волнах, о строении атома и атомного яд-

ра. Наконец, учащиеся должны быть знакомы с общепринятой в настоящее время системой единиц СИ. Для понимания биофизики студенту, кроме того, необходимо иметь представление об уровнях организации живой материи, клетке и клеточных органоидах, о важнейших процессах, протекающих в организме на молекулярном и клеточном уровнях. Все эти вопросы составляют предмет изучения биологии, которая, таким образом, тесно соприкасается с биофизикой, и оба эти модуля имеют непосредственный выход в медицину. Для лучшего усвоения некоторых биофизических вопросов желательно также владение химией в объеме школьной программы.

Знания, полученные в результате изучения физики, будут востребованы при освоении других дисциплин блока, в частности: химия, биохимия, нормальная физиология, патофизиология, фармакология, гигиена, офтальмология, лучевая диагностика, онкология, лучевая терапия.

Теория вероятностей и математическая статистика являются фундаментом для изучения медицинской статистики.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

ОПК-7 – готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенный с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Код компетенции	Перечень знаний, умений, навыков	Количество повторений
ОПК 7	<p>Знать: основные физические явления и закономерности, лежащие в основе процессов, протекающих в организме человека; роль клеточных мембран и их транспортных систем в обмене веществ; характеристики воздействия физических факторов на организм; физические основы функционирования медицинской аппаратуры; правила техники безопасности в физической лаборатории при работе с приборами; математические методы решения интеллектуальных задач и их применение в медицине.</p>	

	Уметь: пользоваться регистрирующими устройствами, проводить измерение физических и биофизических параметров; производить простейшую статистическую обработку экспериментальных данных.	7-10
		7-10
	Владеть: производить расчеты и представлять результаты эксперимента в табличной и графической формах.	10-12

**4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы,
108 академических часов.**

курс	семестр	Количество часов			Форма промежуточного контроля
		Всего в часах и ЗЕ	Часы контактной работы	Часы самостоятельной работы	
I	1	108/3	72	36	Зачет

5. Учебная программа дисциплины

5.1.Содержание дисциплины

1. Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика.

Физические методы как объективный метод исследования закономерностей в природе. Значение физики для медицины. Механические волны. Уравнение плоской волны. Параметры колебаний и волн. Энергетические характеристики. Эффект Доплера. Дифракция и интерференция волн. Звук. Виды звуков. Спектр звука. Волновое сопротивление. 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.

2. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды.

Электрическое поле. Электрический ток и его виды. Электрические контуры, полная цепь переменного тока. Электрический диполь. Электрическое поле диполя. Поляризация диэлектриков в

электрическом поле. Токовый диполь. Электрическое поле токового диполя в неограниченной проводящей среде.

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

3. Оптика.

Геометрическая оптика. Явление полного внутреннего отражения света. Волоконная оптика. Волновая оптика. Поляризация света. Способы получения поляризованного света.

Взаимодействие света с веществом. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность.

Тепловое излучение тел. Характеристики и законы теплового излучения. Спектр излучения черного тела. Излучение Солнца.

4. Квантовая физика, ионизирующие излучения.

Электронные энергетические уровни атомов и молекул. Оптические спектры атомов и молекул. Спектрофотометрия. Люминесценция. Закон Стокса для люминесценции. Спектры люминесценции.

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

Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Взаимодействие α -, β - и γ -излучений с веществом.

5. Основы математического анализа.

Физический и геометрический смысл, вычисление производных и дифференциалов, неопределенных и определенных интегралов. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.

6. Основы теории вероятностей и математической статистики.

Случайное событие. Определение вероятности (классическое и статистическое). Понятие о совместных и несовместных зависимых и независимых событиях. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Непрерывные и дискретные случайные величины. Распределение дискретных и непрерывных случайных величин, их характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Нормальный закон распределения непрерывных случайных величин. Функция распределения. Плотность вероятности.

Основы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Объем выборки, репрезентативность. Способы представления выборки: простой статистический ряд, ранжированный ряд, вариационный и интервальный ряды; полигон, гистограмма. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя) и рассеяния (выборочная дис-

персия и выборочное среднее квадратическое отклонение). Оценка параметров генеральной совокупности по характеристикам ее выборки (точечная и интервальная). Доверительный интервал и доверительная вероятность. Сравнение средних значений двух нормально распределенных генеральных совокупностей.

5.2. Учебно-тематический план.

Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций

Наименование разделов дисциплины (модулей) и тем	Часы контактной работы		Всего часов контактной работы	Самостоятельная работа студента	Итого часов	Формируемые компетенции ОПК 7	Используемые образовательные технологии		Формы текущего и рубежного контроля успеваемости
	лекции	лабор. практикумы					Традиционные	Инновационные	
1. Механика жидкостей и газов. Биомеханика. Акустика	4	8	12	5	17	+	РП	ЛВ	Т, С
2. Электрические и магнитные свойства тканей и окружающей среды	2	12	14	7	21	+	ЛР, РП	ЛВ	Т, Пр, С
3. Оптика	2	4	6	3	9	+	РП	ЛВ	Т, С
4. Квантовая физика, ионизирующие излучения	6	9	15	7	22	+	РП	ЛВ, ДИ	Т, С, Д
5. Основы математического анализа		3	3	2	5	+	РП	О	Т, КР
6. Основы теории вероятностей и математической статистики	4	15	19	9	28	+	РП	ЛВ, КОП, Акв, О	Т, КР
Зачет по дисциплине		3	3	3	6				Т, Пр
ИТОГО:	18	54	72	36	108	6	использования инновационных технологий от общего числа тем: 18%.		

% лекций от аудиторных занятий в часах: 25.

Список сокращений: ЛВ – лекция-визуализация, ДИ – деловая игра, Акв – аквариум, О – предметная олимпиада, КОП – использование компьютерных обучающих программ, РП – решение примеров и задач, ЛР – лабораторная работа; Т – тестирование, С – собеседование по контрольным вопросам, Пр – оценка освоения практических умений, КР – контрольная работа, Д – подготовка доклада.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов на практических занятиях состоит в решении задач и примеров, в выполнении лабораторных работ и их оформлении. Ориентировочная основа действий дана в методических разработках для самостоятельной работы студентов на практических занятиях, входящих в состав общего учебно-методического комплекса дисциплины.

Самостоятельная работа в процессе подготовки к практическому занятию осуществляется в следующих формах:

- изучение вопросов по плану занятия;
- решение задач и примеров, заданных для самостоятельного выполнения с целью закрепления пройденного материала;
- оформление лабораторной работы с указанием ее названия, цели выполнения и представлением таблиц для последующего внесения экспериментальных данных на занятии.

Теория, как правило, дана в лекции; если лекция по данному материалу не читается, студентам предлагаются опорные конспекты, разработанные преподавателями кафедры. Кроме того, основные положения темы приведены в методических разработках для самостоятельной работы студентов на практических занятиях, там же расставлены необходимые акценты. Можно воспользоваться также указанной в рабочей программе литературой.

Основные типы задач и примеров, как правило, прорешиваются на занятии, поэтому в процессе решения домашнего задания следует обратиться к материалу соответствующего занятия. Алгоритмы решения представлены в методических разработках для самостоятельной подготовки студентов к практическим занятиям.

Все указания по подготовке и выполнению на занятии лабораторной работы: ООД, справочные материалы, таблицы для записи данных, — даны также в методических разработках для студентов.

Методические разработки с грифом ИвГМА для подготовки к практическим занятиям по темам «Поглощение света», «Тепловое излучение» и по разделу «Математика» представлены в Центр информатизации для регистрации в электронном Регистре.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Формы контроля: текущий, рубежный, промежуточный по дисциплине.

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии в форме тестирования исходного (по данной теме) уровня знаний, устного разбора и опроса, в том числе решения примеров и задач.

Рубежный контроль по разделам представляет собой контрольную работу или индивидуальное устное собеседование с предварительным тестированием по заданиям II-III уровней..

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета.

Зачет включает в себя два этапа.

I. Тестовый контроль знаний. Данный этап зачета считается выполненным при наличии не менее 56 процентов правильных ответов на тестовые задания. При неудовлетворительном результате тестирования обучающийся допускается к следующему этапу с условием обязательного проведения повторного тестового контроля. Результаты тестирования оцениваются как «сдано», «не сдано».

II. Проверка практических умений. На этом этапе зачета оценивается освоение обучающимися практических умений по дисциплине. Обучающемуся необходимо показать владение не менее чем двумя практическими умениями. Результаты оцениваются как «выполнено», «не выполнено».

Зачет считается сданным при условии успешного выполнения обоих этапов. Не допускается проведение на зачете специального итогового собеседования.

Результаты сдачи зачета оцениваются отметками «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценки в ИвГМА

Характеристика ответа	Баллы ИвГМА	Оценка
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном ориентировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	100-96	5+
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	95-91	5
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.	90-86	5-
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.	85-81	4+

Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью "наводящих" вопросов преподавателя.	80-76	4
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	75-71	4-
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	70-66	3+
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	65-61	3
Дан неполный ответ. Присутствует нелогичность изложения. Студент затрудняется с доказательностью. Масса существенных ошибок в определениях терминов, понятий, характеристике фактов, явлений. В ответе отсутствуют выводы. Речь неграмотна. При ответе на дополнительные вопросы студент начинает понимать связь между знаниями только после подсказки преподавателя.	60-56	3-
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Не понимает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	55-51	2+
Не получен ответ по базовым вопросам дисциплины.	50-47	2
Отказ от ответа	46	2-
Присутствие на занятии	45	в журнал не ставится
Отсутствие на занятии	0	

Поощрительные баллы по предмету:

Выступление с докладом на заседании НСК кафедры (+2 балла)

Выступление с докладом на неделе науки (+3 балла)

Призер недели науки (+ 5 баллов)

Продукция НИР (печатные работы, изобретения) (+5 баллов)

Участник предметной олимпиады кафедры (+1 балл)

Победитель предметной олимпиады кафедры (+ 3 балла)

«Штрафные» баллы по предмету:

Пропуск лекции по неуважительной причине (- 2 балла)

Пропуск практических занятий по неуважительной причине (- 2 балла)

Неликвидация академической задолженности до конца семестра (- 5 баллов).

Опоздание на занятия (-1 балл)

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) Основная литература:

1. Греков Е.В. Математика [Текст] : учебник для студентов фармацевтических и медицинских вузов : по направлению подготовки "Здравоохранение" по дисциплине "Математика" : [гриф] / Е. В. Греков. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015.
2. Ремизов А.Н. Учебник по медицинской и биологической физике [Текст] : учебник для студентов медицинских вузов : [гриф] МО РФ / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина, А. Я. Потапенко. - 8-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2008.

ЭБС:

3. Ремизов А. Н. *Медицинская и биологическая физика: учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.* <http://www.studmedlib.ru>

б) Дополнительная :

1. Ремизов А. Н. Сборник задач по медицинской и биологической физике [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по медицинским специальностям : [гриф] МО РФ / А. Н. Ремизов, А. Г. Максина. - 4-е изд., стереотип. - М. : Дрофа, 2010.
2. Ратыни, А.И. Основные понятия и теоремы теории вероятностей [Электронный ресурс] : электронное обучающе-контролирующее учебное пособие / А. И. Ратыни, А. М. Пронькин, В. В. Голубев. - Электрон. дан. - Иваново : [б. и.], 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). 2 CD-R <http://www.isma.ivanovo.ru>
3. Каменчук Л. М. Ионизирующие излучения. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Дозиметрия. Биологические эффекты и гигиеническое нормирование [Электронный ресурс] : электронное обучающе-контролирующее учебное пособие / Л. М. Каменчук, В. Л. Стародумов, В. В. Голубев. - Электрон. дан. - Иваново, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). 2 CD-R <http://www.isma.ivanovo.ru>
4. Физика [Текст] : лабораторные работы практикума : учебно-методическое пособие для студентов 1-го курса медицинских вузов / сост.: Л. М. Каменчук, А. И. Ратыни. - Иваново : [б. и.], 2007 -
Вып. 2 : Полная цепь переменного тока. Метод гальванизации. Работа с электронным осциллографом. – 2007.

ЭБС:

5. Антонов В. Ф. Физика и биофизика : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. <http://www.studmedlib.ru>
6. Основы высшей математики и математической статистики: учебник. Павлушков И.В. и др. 2-е изд., испр.-М., 2012. <http://www.studmedlib.ru>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. Е.В. Греков. Математика. Учебник для студентов фармацевтических и медицинских вузов. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2015. Доступ: <http://www.studmedlib.ru>
2. В.Н. Федорова, Е.В. Фаустов. Медицинская и биологическая физика. Курс лекций с задачами: учебное пособие. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2010. Доступ: <http://www.studmedlib.ru>
3. В.Ф. Антонов, Е.К. Козлова, А.М. Черныш. Физика и биофизика. Учебник для студентов медицинских вузов. М., ГЭОТАР-Медиа, 2014. Доступ: <http://www.studmedlib.ru>, <http://6years.net/?do=static&page=Biofizika>.

4. А.Н. Ремизов. Медицинская и биологическая физика: учебник. М., ГЭОТАР-Медиа, 2012. Доступ: <http://www.studmedlib.ru>
5. А.Н. Ремизов, А.Г. Максина. Медицинская и биологическая физика: сборник задач. – М., ГЭОТАР-Медиа, 2012. Доступ: <http://www.studmedlib.ru>

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Помещения кафедры находятся на втором этаже главного здания академии. Имеются три учебные аудитории для проведения практических занятий (№№ 201, 270 и 351), учебная лаборатория (№261), комната для преподавательского и лаборантского состава (№263), кабинет заведующего кафедрой (№264). Площадь помещений составляет (в кв.м):

№	201	261	263	264	270	351
Площадь	33,6	16,6	40,4	16,1	31,6	38,7

Мультимедийные презентации

Имеются ко всем лекциям по дисциплине:

1. Основы гидродинамики.
2. Понятия колебаний и волн, их виды. Звук как механическая волна, его физические и физиологические характеристики. Ультразвук, инфразвук.
3. Электромагнитные волны. Первичные процессы в тканях организма при воздействии электрическими токами и электромагнитными полями.
4. Дуализм света. Отражение и преломление света. Поляризация света.
5. Квантовая биофизика. Механизм поглощения и излучения света атомами и молекулами.
6. Ионизирующие излучения — природа и виды. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.
7. Биофизические основы действия ионизирующих излучений. Элементы дозиметрии.
8. Основы теории вероятностей.
9. Элементы математической статистики.

Учебные таблицы и плакаты к практическим занятиям

1. Звук и его характеристики, 3 экземпляра.
 2. Таблицы равной громкости, 3.
 3. Шкала электромагнитных волн, 3.
 4. Диаграмма состояний молекулы, 3.
 5. Иллюстрация правила Стокса, 3.
 6. Спектры поглощения некоторых биологически важных соединений, 3.
 7. Основные элементарные функции, 3.
 8. Табличные производные, 3.
 9. Табличные интегралы, 3.
 10. Диаграммы Венна, 3.
 11. Великие ученые о математике — высказывания, портреты, 6 плакатов.
 12. Система СИ единиц измерения физических величин, 3.
- Всего 12 наименований, 39 таблиц и плакатов.

Инструменты и лабораторное оборудование

- Стенды для изучения полной цепи переменного тока, 3
- Стенды для изучения работы мультивибратора с дифференцирующей и интегрирующей цепочками, 3
- Авометры, 3
- Осциллографы, 2

Оргтехника для учебного процесса

Компьютер Dero и лазерный принтер Xerox P3117 для учебно-методической работы, УИРС и НИРС.

Ноутбук DELL VOSTO A860 560 для показа учебных презентаций, методической работы, УИРС и НИРС.

Наличие доступа к сети Интернет

Кафедраальный компьютер (помещение №263) подключен к сети Интернет и используется для учебно-методической и научной работы преподавателей и членов СНК.

По запросу кафедры ЦИО ИвГМА выделяется время работы на персональных компьютерах дисплейных классов академии в учебных целях: для проведения виртуальных лабораторных работ, тестирования исходного и итогового уровня знаний.

11. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины используются следующие

- информационные технологии: электронные обучающе-контролирующие учебные пособия (2), компьютерная программа для генеза нормальной электрокардиограммы в стандартных отведениях, виртуальная лабораторная работа «Определение радиоактивности. Поглощение радиоактивного излучения» (может использоваться во время занятий по выбору).
- интерактивные технологии и активные методы: лекция-визуализация, деловая игра, занятие по методу аквариума, предметная олимпиада, подготовка докладов.

12. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими кафедрами.

Так как отсутствуют кафедры, ведущие обучение на предшествующем этапе, оформляются протоколы согласования с кафедрами, ведущими преподавание параллельно, – биологии и химии – и с кафедрами последующего этапа обучения.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование последующих дисциплин	Номера разделов данной дисциплины, необходимых для изучения последующих дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1.	Биология			+	+		
2.	Химия	+			+		
3.	Нормальная физиология	+	+	+	+		
4.	Биохимия			+	+		
5.	Фармакология. Клиническая фармакология	+					
6.	Общественное здоровье и здравоохранение, экономика здравоохранения					+	+
7.	Офтальмология			+			
8.	Онкология и лучевая терапия	+			+		
9.	Лучевая диагностика	+			+		

Внесение изменений в рабочую программу дисциплины (модуля)

Программа обновлена «___»_____20 г.

Протокол заседания кафедры № от «___»_____20..г

Зав. кафедрой

Декан факультета/руководитель образовательной программы

Программа обновлена «___»_____20 г.

Протокол заседания кафедры № от «___»_____20..г

Зав. кафедрой

Декан факультета/руководитель образовательной программы

Программа обновлена «___»_____20 г.

Протокол заседания кафедры № от «___»_____20..г

Зав. кафедрой

Декан факультета/руководитель образовательной программы