

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
работе

 Е.С. Богомолова

«29» апреля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Название дисциплины: **ФИЗИКА**

Направление подготовки (специальность): **33.05.01 ФАРМАЦИЯ**

Квалификация (степень) выпускника: **ПРОВИЗОР**

Факультет: **ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ**

Кафедра **МЕДИЦИНСКОЙ ФИЗИКИ И ИНФОРМАТИКИ**

Форма обучения: **ОЧНАЯ**

Нижний Новгород
2019

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 33.05.01 «ФАРМАЦИЯ», утвержденным приказом Министерства образования и науки России № 219 от 27.03.2018.

Разработчики рабочей программы:

Иудин Д.И. - заведующий кафедрой медицинской физики и информатики, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор;

Малиновская С.Л. - доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры медицинской физики и информатики.

Рецензенты:

Воденев В.А. - д.б.н., доцент, заведующий кафедрой биофизики Института биологии и биомедицины ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского"

Ловцова Л.В. - д.м.н., профессор, заведующий кафедрой общей и клинической фармакологии ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры медицинской физики и информатики ПИМУ «15» апреля 2019 г. (протокол № 9)

Заведующий кафедрой медицинской физики и информатики, д.ф.-м.н., д.б.н., профессор


(подпись)

/ Иудин Д.И. /

СОГЛАСОВАНО

Председатель цикловой методической комиссии

по естественно - научным дисциплинам

(протокол № 6 от 22 апреля 2019 г.)

профессор, д.б.н., доцент


(подпись)

/Малиновская С.Л./

«22 апреля» 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника УМУ


(подпись)

/ Ловцова Л.В./

«29» апреля 2019 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины «Физика» (далее – дисциплина).

1.1. Цель освоения дисциплины:

участие в формировании компетенций УК-1, ОПК-1, состоящих в формировании у студентов способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий и способности использовать основные биологические, физико-химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств.

1.2. Задачи дисциплины:

- формирование у студентов логического мышления, умения точно формулировать задачу, способность вычленять главное и второстепенное, умения делать выводы на основании полученных результатов измерений;
- обучение студентов методам лабораторных измерений физических характеристик изучаемого вещества, которые применяются в фармации и получения необходимой информации из полученных данных, выполнения норм безопасности, в том числе электробезопасности при проведении физического эксперимента.

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- основные законы современной физики;
- теоретические основы физических методов анализа вещества;
- характеристики физических факторов и механизмы их действия на организм;
- метрологические требования при работе с физической аппаратурой;
- правила техники безопасности при работе с аппаратурой;
- новейшие достижения в области физики и перспективы их использования в различных областях фармации.

Уметь:

- анализировать процессы жизнедеятельности биосистем, используя законы физики;
- техникой работы на физических приборах, используемых для количественного и качественного анализа вещества;
- обосновывать выбор физического фактора действующего на организм с диагностической и лечебной целью;
- выбирать оптимальный метод количественного и качественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты.

Владеть:

- методиками измерения физических величин;
- методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии и рефрактометрии;
- методологией абстрактного мышления для выполнения заключения о результатах измерений физических характеристик биологических объектов и математической обработки полученных данных;
- навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе вещества;
- навыками получения информации из различных источников.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО организации.

2.1. Учебная дисциплина «Физика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины» ООП ВО. Дисциплина изучается в 2 семестре.

2.2. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- школьный курс физики.

2.3. Изучение дисциплины необходимо для знаний, умений и навыков, формируемых последующими дисциплинами:

- биологии;
- физиологии;
- биологической химии;
- физической и коллоидной химия;
- микробиологии;
- общей гигиены.

3. Результаты освоения дисциплины и индикаторы достижения компетенций*.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	Уметь	Владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	<u>ИД-1УК-1.1.</u> Знает: методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. <u>ИД-2УК-1.2.</u> Умеет: получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.; осуществлять поиск инфор-	методы системного и критического анализа; методика разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации.	применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.	методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

			мации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.			
2.	ОПК-1	Способность использовать основные биологические, физико-химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств.	ИД-1 _{ОПК-1.2} . Применяет основные физико-химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственных растительного сырья.	Основные законы современной физики. Теоретические основы физических методов анализа вещества. Характеристики физических факторов и механизмы их действия на организм. Метрологические требования при работе с физической аппаратурой. Правила техники безопасности при работе с аппаратурой. Новейшие достижения в области физики и перспективы их использования в различных областях фармации.	Анализировать процессы жизнедеятельности биосистем, используя законы физики. Техника работы на физических приборах, используемых для количественного и качественного анализа вещества. Обосновать выбор физического фактора действующего на организм с диагностической и лечебной целью. Выбирать оптимальный метод количественного и качественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты.	Методиками измерения физических величин. Методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии и рефрактометрии. Методологией абстрактного мышления для выполнения заключения о результатах измерений физических характеристик биологических объектов и математической обработки полученных данных. Навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе вещества. Навыками получения информации из различных источников.

* Индикатор достижения компетенции – совокупность запланированных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые обеспечивают формирование у выпускника всех компетенций, установленных программой специалитета. Это обобщенные характеристики, уточняющие и раскрывающие формулировку компетенции в виде конкретных действий, выполняемых выпускником, освоившим данную компетенцию. Индикаторы должны быть сопоставимы с трудовыми функциями и (или) трудовыми действиями (профессиональный стандарт), но не равны им. Индикаторы достижения компетенций должны быть измеряемы с помощью средств, доступных в образовательном процессе.

4. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении:

№ п/п	Код компетенций	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	УК1, ОПК1	Механика.	<p>Механика вращательного движения. Центростремительное ускорение. Центробежная сила. Момент инерции. Момент силы. Рычаг. Условия равновесия твёрдого тела. Физические основы центрифугирования и взвешивания.</p> <p>Механика вязкой жидкости. Профиль скоростей тока вязкой жидкости. Законы Ньютона и Пуазейля. Число Рейнольдса. Гидравлическое сопротивление. Последовательное и параллельное соединение трубок. Сопротивление гидравлической системы.</p> <p>Механические колебания и волны. Плоская волна. Эффект Доплера. Акустика. Объективные (физические) характеристики звука. Акустический импеданс. Распространение звуковой волны в акустически однородной среде. Распространение звуковой волны в акустически неоднородной среде (длина волны больше размера неоднородности, порядка размера неоднородности, меньше размера неоднородности). Инфразвук, звук, ультразвук. Физические особенности ультразвука с частотами порядка одного мегагерца. Сонокавитация.</p>
2.	УК1, ОПК1	Молекулярная физика, термодинамика.	<p>Методы молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Распределения Больцмана и Максвелла. Температура, теплоемкость. Молярные теплоемкости газов. Механика и термодинамика реальных газов. Взаимодействие между молекулами газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реальных газов. Критическая точка. Особенности молекулярной структуры жидкостей.</p>
3.	УК1, ОПК1	Электричество и магнетизм.	<p>Электрическое сопротивление вещества. Активное сопротивление. Реактивное сопротивление индуктивных и емкостных компонент электрических цепей. Закон Ома для цепей переменного тока. Импеданс электрических цепей, содержащих емкостные, индуктивные и резистивные компоненты. Электропроводимость и активное сопротивление электролитов, емкостные свойства мембран.</p> <p>Характеристики электрических и магнитных полей. Диэлектрическая проницаемость. Диэлектрики в постоянном и переменном электрическом поле. Магнитные свойства вещества. Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Воздействие высокочастотных и ультравысокочастотных электрического и магнитного полей на диэлектрики и проводники. Воздействие сверхвысокочастотных электромагнитных полей на вещество.</p> <p>Электрический диполь, токовый диполь.</p> <p>Причины раздражающего действия постоянного и переменного токов. Опасные значения токов и</p>

			напряжений, частотные зависимости порогов осязаемого и неотпускающего токов.
4.	УК1, ОПК1	Оптика.	<p>Геометрическая оптика, условия применения методов геометрической оптики. Законы преломления и отражения света. Явление полного внутреннего отражения. Волоконная оптика. Лупа, микроскоп и глаз как оптические системы.</p> <p>Волновая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Применение дифракционной решетки в спектральных приборах. Разрешающая способность оптических приборов (дифракционной решетки, микроскопа). Специальные методы микроскопии.</p> <p>Поглощение света. Закон Бугера. Закон Бэра. Закон Бугера-Ламберта-Бэра. Молярный коэффициент поглощения, его физический смысл. Оптическая плотность.</p> <p>Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении света на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера. Поляризация при двойном лучепреломлении веществ. Вращение плоскости поляризации оптически активными веществами. Дисперсия оптической активности. Поляриметры и их применение для исследования оптически активных веществ.</p> <p>Тепловое излучение тел. Абсолютно чёрное тело, серое тело. Спектр излучения абсолютно чёрного тела. Законы Кирхгофа, Больцмана, Вина. Спектр излучения Солнца.</p>
5	УК1, ОПК1	Квантовая физика. Спектроскопия.	<p>Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера. Его решение для частных случаев. Квантово-механическая модель атома.</p> <p>Электронные энергетические уровни атомов и молекул. Молекулярные спектры (колебательные и вращательные). ИК-спектроскопия. Применение спектрального анализа. Спектры поглощения молекул некоторых биологически активных соединений.</p> <p>Спектрофотометрия. Люминесценция. Закон Стокса для фотолюминесценции. Спектры люминесценции. Люминесцентная микроскопия. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение в медико-биологическом анализе.</p> <p>Вынужденное излучение. Лазеры. Особенности лазерного излучения.</p> <p>Биологические эффекты ультрафиолетового излучения, света, инфракрасного излучения.</p>
6	УК1, ОПК1	Физика ионизирующих излучений.	<p>Виды ионизирующих излучений. Механизмы взаимодействия корпускулярных ионизирующих излучений с веществом. Первичное и вторичное взаимодействия. Трек частицы. Линейная тормозная способность, линейная плотность ионизации, средний линейный пробег. Взаимодействие рентгеновского и</p>

			гамма-излучения с веществом. Реакции фотонов с веществом (упругое рассеяние, комптоновское рассеяние, фотоэффект, рождение электрон-позитронных пар). Коэффициент ослабления потока фотонов. Зависимость коэффициента ослабления от энергии фотона. Дозиметрия ионизирующих излучений: поглощенная экспозиционная и эквивалентная дозы. Защита от ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений.
--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (АЧ)
	объем в зачетных единицах (ЗЕ)	объем в академических часах (АЧ)	
Аудиторная работа, в том числе	1,8	66	66
Лекции (Л)	0,4	14	14
Лабораторные практикумы (ЛП)	1,4	52	52
Практические занятия (ПЗ)	<i>ФГОС не предусмотрены</i>		
Клинические практические занятия (КПЗ)	<i>ФГОС не предусмотрены</i>		
Семинары (С)	<i>ФГОС не предусмотрены</i>		
Самостоятельная работа студента (СРС)	1,2	42	42
Научно-исследовательская работа студента	<i>ФГОС не предусмотрена</i>		
Промежуточная аттестация			
ЗАЧЕТ			
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ	3	108	108

6. Содержание дисциплины

6.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	№ семестра	Название раздела дисциплины	Виды учебной работы (в АЧ)					Всего	
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С		СРС
1.	2	Механика.	4	12				6	22
2.	2	Молекулярная физика, термодинамика.						8	8
3.	2	Электричество и магнетизм.	2	12				8	22
4.	2	Оптика.	3	15				8	26
5.	2	Квантовая физика. Спектроскопия.	3	7				8	18
6.	2	Физика ионизирующих излучений.	2	6				4	12
ИТОГО			14	52				42	108

Л- лекции; ЛП – лабораторный практикум; ПЗ – практические занятия; КПЗ – клинические практические занятия; С – семинары; СРС – самостоятельная работа студента.

6.2. Тематический план лекций:

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лекций	Объем в АЧ
1.	Механика.	Механика вращательного движения. Центробежное ускорение. Центробежная сила. Условия равновесия твёрдого тела. Физические основы центрифугирования и взвешивания.	1
		Механика вязкой жидкости. Уравнение Ньютона. Формула Пуазейля. Профиль скоростей тока вязкой жидкости. Гидравлическое сопротивление последовательно и параллельно соединённых трубок.	1
		Механические колебания и волны. Сферические, цилиндрические, плоские волны. Волновой фронт. Уравнение плоской волны. Эффект Доплера.	0,5
		Акустика. Распространение звуковой волны в акустически однородной среде. Акустический импеданс. Объективные (физические) и субъективные (физиологические) характеристики звука.	1
		Инфразвук. Ультразвук.	0,5
2.	Электричество и магнетизм.	Полное сопротивление электрической цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Импеданс электрических цепей, содержащих ёмкостные, индуктивные и резистивные компоненты. Активное и реактивное электрическое сопротивление биологических тканей.	1
		Электромагнитные волны. Шкала электромагнитных волн. Воздействие УФ, видимого света, ИК, УВЧ и СВЧ электромагнитных полей на вещество.	1
3.	Оптика.	Геометрическая оптика. Условия применения методов геометрической оптики. Ход лучей в оптическом микроскопе. Увеличение микроскопа.	1
		Волновая оптика. Разрешающая способность микроскопа. Специальные методы микроскопии. Дифракционный спектр. Применение дифракционной решетки в спектральных приборах.	2
4.	Квантовая физика. Спектроскопия.	Физические основы спектроскопии. Спектры излучения и спектры поглощения. Молекулярные спектры (колебательные и вращательные). ИК-спектроскопия. Применение спектрального анализа. Спектры поглощения некоторых биологически важных молекул. Спектрофотометрия.	1
		Люминесценция. Виды люминесценции. Фотолюминесценция. Хемилюминесценция, механизмы ее генерации, применение в медико-биологическом анализе. Спектрофлуориметрия. Люминесцентная микроскопия.	1
		Вынужденное излучение, лазеры. Особенности лазерного излучения.	1
5.	Физика ионизирующих излучений	Физика ионизирующих излучений. Законы взаимодействия рентгеновского и γ -излучения с веществом. Первичное и вторичное взаимодействия корпускулярного ионизирующего излучения. Трек частицы. Защита от ионизирующих излучений. Детекторы ионизирующих излучений.	2
Итого (АЧ):			14

6.3. Тематический план лабораторных практикумов:

№ п/п	Раздел дисциплины	Тематика лабораторных практикумов	Трудо-емкость (час.)
1.	Механика	Изучение механических колебаний	3
		Определение вязкости жидкости методом Стокса	3
		Определение вязкости жидкости методом Оствальда	3
		Изучение упругих свойств материалов	3
2.	Электричество и магнетизм	Измерение полного сопротивления в цепи переменного тока	3
		Датчики физических величин, термопары, терморезисторы	3
		Измерение импеданса электрической цепи	3
		Измерение дипольного момента токового диполя	3
3.	Оптика	Микроскопия	3
		Специальные приемы микроскопии	3
		Рефрактометрия	3
		Методы поляриметрии	3
		Измерение длины волны света, изучение дифракционного спектра и характеристик дифракционной решетки	3
4.	Квантовая физика	Лазеры. Особенности лазерного излучения	3
		Физические основы спектрофотометрии и спектрофлуориметрии	4
5	Физика ионизирующих излучений	Дозиметрия ионизирующих излучений	3
		Защита от ионизирующих излучений	3
ИТОГО:			52

6.4. Тематический план практических занятий:

- ФГОС не предусмотрены.

6.5. Тематический план клинических практических занятий:

- ФГОС не предусмотрены.

6.6. Тематический план семинаров:

- ФГОС не предусмотрены

6.7. Распределение самостоятельной работы студента (СРС):

№ п/п	Наименование вида СРС	Раздел учебной дисциплины	Объём в АЧ
			Семестр 2
1.	Самостоятельная работа с учебной литературой, работа с электронными источниками информации, с профессиональными ресурсами Интернет для подготовки к практическим и зачетным занятиям	Механика	6
2.	Работа с источниками литературы; подготовка к занятиям в интерактивной форме; подготовка к рубежному контролю, в т.ч. работа с электронными образовательными ресурсами (компьютерное тестирование в режиме on-line на сайте дистанционного образования ПИМУ)	Молекулярная физика, термодинамика	8
3.	Работа с источниками литературы; подготовка к занятиям в интерактивной форме; подготовка к рубежному контролю, в т.ч. работа с электронными образовательными ресурсами (компьютерное тестирование в режиме on-line на сайте дистанционного образования ПИМУ)	Электричество и магнетизм	8
4.	Самостоятельная работа с учебной литературой для подготовки к практическим и зачетным занятиям, работа с электронными источниками информации, профессиональными ресурсами Интернет	Оптика	8
5.	Работа с источниками литературы; подготовка к занятиям в интерактивной форме; подготовка к рубежному контролю, в т.ч. работа с электронными образовательными ресурсами (компьютерное тестирование в режиме on-line на сайте дистанционного образования ПИМУ)	Квантовая физика. Спектроскопия	8
6.	Самостоятельная работа с учебной литературой для подготовки к практическим и зачетным занятиям, работа с электронными источниками информации, с профессиональными ресурсами Интернет	Физика ионизирующих излучений	4
ИТОГО (АЧ):			42

Виды самостоятельной работы: подготовка к занятиям, подготовка к тестированию, подготовка к текущему контролю, подготовка к промежуточной аттестации, подготовка к итоговой аттестации

6.8. Научно-исследовательская работа студента

- ФГОС не предусмотрена

7. Организация текущего, промежуточного и итогового контроля знаний

№ п/п	№ семестра	Формы контроля	Наименование модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				виды	Кол-во контрол. вопросов	кол-во тестовых заданий
1	2	3	4	5	6	7
1.	2	Контроль освоения темы	Механика.	Тесты	20	Неограниченно(при проведении и компьютерного тестирования)
				Контрольные вопросы	10	
2.	2	Контроль освоения темы	Молекулярная физика, термодинамика.	Тесты	20	Неограниченно
				Контрольные вопросы	10	
				Ситуационные задачи	5	20
3.	2	Контроль освоения темы, контроль самостоятельной работы студента	Электричество и магнетизм.	Контрольные вопросы	10	20
4.	2	Контроль освоения темы, контроль самостоятельной работы студента	Оптика.	Тесты	20	Неограниченно
				Контрольные вопросы	10	
5.	2	Контроль освоения темы, контроль самостоятельной работы студента	Квантовая физика. Спектроскопия.	Тесты	20	Неограниченно
				Контрольные вопросы	10	
6.	2	Контроль освоения темы, контроль самостоятельной работы студента	Физика ионизирующих излучений.	Тесты	20	Неограниченно
				Контрольные вопросы	10	
7.	2	Зачет	Все разделы дисциплины	Контрольные вопросы	50	200
				Ситуационные задачи	10	
				Тесты	20	

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
(печатные, электронные издания, интернет и другие сетевые ресурсы).

8.1. Перечень основной литературы*:

№ п/ п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Кол-во экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика. М.:ГЭОТАР Медиа. 2018. 656 с.	https://pimunn.ru/lib/	Электронный Ресурс https://pimunn.ru/lib/

*перечень основной литературы должен содержать учебники, изданные за последние 10 лет (для дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла за последние 5 лет), учебные пособия, изданные за последние 5 лет.

8.2. Перечень дополнительной литературы*:

п/п №	Наименование согласно библиографическим требованиям	Кол-во экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика: учебник. М.:ГЭОТАР Медиа. 2009.	-	179
2.	Антонов В.Ф., Козлова Е.К., Черныш А.М. Физика и биофизика: учебник (2-е изд.). М.:ГЭОТАР Медиа. 2015. Электронный ресурс: http://www.studmedlib.ru .	https://pimunn.ru/lib/	Электронный ресурс https://pimunn.ru/lib/
3.	Антонов В.Ф., Черныш А.М., Козлова Е.К., Коржуев А.В. Физика и биофизика. Руководство к практическим занятиям. М.:ГЭОТАР Медиа. 2013 Электронный ресурс: http://www.studmedlib.ru	https://pimunn.ru/lib/	Электронный ресурс https://pimunn.ru/lib/
5.	Монич В.А., Малиновская С.Л. Сборник задач по физике. Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2012. 178 с	15	777
7.	Монич В.А., Малиновская С.Л., Лазукин В.Ф., Баврина А.П. Задачи по общей физике. Н. Новгород: Издательство НижГМА, 2012. 151 с.	15	154

8.	Монич В.А., Малиновская С.Л., Лютов С.И., Арефьев А.Б. Введение в термодинамику, механику жидкостей и газов. Н. Новгород: Издательство НижГМА. 2012. 76 с.	15	155
9.	Ремизов А.Н., Максина А. Г., Потапенко А.Я. Медицинская и биологическая физика. Москва: Дрофа. 2001. 639 с.	15	218
10.	Блохина М.Е., Эссаулова И.А., Мансурова Г.В. Руководство к лабораторным работам по медицинской и биологической физике. Москва: Дрофа. 2001. 212 с.	—	212

*дополнительная литература содержит дополнительный материал к основным разделам программы дисциплины.

8.3. Перечень методических рекомендаций для самостоятельной работы студентов:

№ п/п	Наименование согласно библиографическим требованиям	Количество экземпляров	
		на кафедре	в библиотеке
1.	Монич В.А., Малиновская С.Л. Физика. Учебно – методическое пособие к практическим занятиям для студентов фармацевтического факультета. НГМА, 2016. 68 с.	15	ВЭБС НижГМА, 45 https://pimunn.ru/lib/

8.4. Электронные образовательные ресурсы, используемые в процессе преподавания дисциплины:

8.4.1. Внутренняя электронная библиотечная система университета (ВЭБС)

Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
Внутренняя электронно-библиотечная система (ВЭБС) ПИМУ	Полнотекстовая база данных учебных и научных изданий. Основной контент: труды сотрудников ПИМУ	С любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину https://pimunn.ru/lib/http://81.18.133.188/login.php	не ограничено

8.4.2. Электронные образовательные ресурсы, приобретаемые университетом*

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа	Количество пользователей
1	БД «Медицина. Здравоохранение (ВПО)» (ЭБС)	Учебная литература и дополнительные материалы (аудио-, видео-,	с любого компьютера и мобильного	не ограничено

	«Консультант студента»)	интерактивные материалы, тестовые задания) для высшего медицинского и фармацевтического образования	устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину http://www.studmedlib.ru/	
2	БД «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»	Научные медицинские издания (национальные руководства, клинические рекомендации, монографии и др.)	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину http://www.rosmedlib.ru/	не ограничено
3	Электронно-библиотечная система «BookUp»	Научная и учебная медицинская литература российских издательств, в т.ч. переводы зарубежных изданий	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину https://www.books-up.ru/	не ограничено
4	Интегрированная информационно-библиотечная система (ИБС) научно-образовательного медицинского кластера ПФО «Средневолжский» https://pimunn.ru/lib#rec64131355	Электронные копии изданий из фондов библиотек-участниц кластера (медицинские университеты Казани, Перми, Ижевска, Кирова; Ульяновский государственный университет).	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину https://pimunn.ru/lib/	не ограничено
5	Электронные периодические издания 1. на платформе eLIBRARY.RU: https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp 2. на платформе East View: https://dlib.eastview.com/browse	Отечественные электронные периодические издания по медицине и биологии	1. с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети университета https://elibrary.ru 2. с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет, по паролю и логину https://dlib.eastview.com/browse	не ограничено

8.4.3. Ресурсы открытого доступа

№	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика (контент)	Условия доступа
1.	Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ)	Полнотекстовые электронные копии печатных изданий и самостоятельные оригинальные электронные издания по медицине и биологии	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет http://feml.scsml.rssi.ru/feml
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных публикаций, в том числе электронные версии российских научных журналов.	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет https://elibrary.ru/defaultx.asp
3.	Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка	Полные тексты научных статей с аннотациями, публикуемые в научных журналах России и ближнего зарубежья	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет https://cyberleninka.ru/about
4.	Национальная электронная библиотека	Полнотекстовые электронные копии произведений по широкому спектру знаний.	с любого компьютера и мобильного устройства, находящегося в сети Интернет. Произведения, ограниченные авторским правом, доступны только с компьютеров научной библиотеки. https://нэб.рф/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

9.1. Перечень помещений*, необходимых для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

1. Для проведения лекций имеются:

- лекционные аудитории БФК (большой и малый залы);
- лекционная аудитория Морфологического корпуса;
- лекционная аудитория общежития №3;
- лекционная аудитория корпуса №9.

2. Для проведения практических занятий на базе корпуса № 2 (БФК) имеется:

- 4 специально оборудованные помещения (аудитории) для проведения семинаров и практических занятий при изучении дисциплин, в том числе 4 дисплейных класса.

9.2. Перечень оборудования*, необходимого для проведения аудиторных занятий по дисциплине:

1. Учебные аудитории, снабженные:

учебными досками, учебной мебелью, методическими материалами, ПК, мультимедиа-проектором, ноутбуком, доступом в Интернет.

2. Набор экспериментального оборудования:

1. Весы лабораторные SC 2020.
2. Весы аналитические ALC-80d4.
3. Дозиметры.
4. Кондуктометр портативный.
5. Кондуктометр-тестер PWT.
6. Лазеры.
7. Люксметры.
8. Мультиметр 2000 E.
9. Микроскопы биологические.
10. Наушники.
11. Пульсоксиметр.
12. pH-метры.
13. Рефрактометры ИРФ-464 (с подсветкой).
14. Установки для изучения явлений фотоэффекта.
15. Фотоэлектроколориметры КФК-3.
16. Персональные компьютеры ТСN.
17. Мониторы BENQ.
18. Принтер лазерный.
19. Ноутбуки.
20. Видеолекции.
21. Видеофильмы к лабораторным работам.
22. Презентации лекций.

**лабораторное, инструментальное оборудование (указать, какое), мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран), телевизор, видеокамера, слайдоскоп, видеомagneтофон, ПК, видео- и DVD проигрыватели, мониторы, наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины, видеофильмы, доски и др.*

9.3. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п.п.	Программное обеспечение	Кол-во лицензий	Тип программного обеспечения	Производитель	Номер в едином реестре российского ПО	№ и дата договора
1	Wtware	100	Операционная система тонких клиентов	Ковалёв Андрей Александрович	1960	2471/05-18 от 28.05.2018
2	МойОфис Стандартный. Лицензия Корпоративная на пользователя для	220	Офисное приложение	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	283	без ограничения с правом на получение обновлений

	образовательных организаций, без ограничения срока действия, с правом на получение обновлений на 1 год.					й на 1 год.
3	LibreOffice		Офисное приложение	The Document Foundation	Свободно распространяемое ПО	
4	Windows 10 Education	700	Операционные системы	Microsoft	Подписка Azure Dev Tools for Teaching	
5	Яндекс.Браузер		Браузер	ООО «ЯНДЕКС»	3722	