

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Семенов Юрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.02.2026 14:31:15
Уникальный программный ключ:
7ee61f7810e60557bee49df655173820157a6d87

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России)**

Кафедра медицинской физики и цифровых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по
образовательной
деятельности



К.М.Н., доцент А.А. Ушаков

2025 г.

**Рабочая программа дисциплины
ФИЗИКА**

Специальность: **33.05.01 Фармация**

Уровень высшего образования: **специалитет**

Квалификация: **провизор**

г. Екатеринбург

2025

Рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 33.05.01 «Фармация» (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 марта 2018г. №219 и с учетом требований профессиональных стандартов: 02.006 «Провизор», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 марта 2016года №91н; 02.012 «Специалист в области управления фармацевтической деятельностью», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017года №428н; 02.015 «Провизор-аналитик», утверждённого приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017года №427н.

Разработчик программы: Первухин Н.А., к.ф-м.н., доцент кафедры медицинской физики и цифровых технологий ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ.

Рецензент программы: Колчанова С.Г., к.ф-м.н., доцент кафедры общей и молекулярной физики ИЕН ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры медицинской физики и цифровых технологий математики ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России от «19» мая 2025 г., протокол № 6.

Рабочая программа дисциплины «Физика» обсуждена, пересмотрена и одобрена методической комиссией специальности 33.05.01 «Фармация» от «06» июня 2025 г., протокол № 7.

1. Цель изучения дисциплины

Формирование у студентов знаний и умений в областях физики, расширяющих научное мировоззрение, обеспечивающих исходный уровень для изучения химических и фармацевтических дисциплин, а также способствовать усвоению знаний, необходимых в практической деятельности провизора.

2. Задачи дисциплины

- содействовать усвоению студентами основных законов физики;
- дать знания по теоретическим основам физических методов исследования вещества;
- сформировать у студентов представления о метрологических требованиях при работе с физической аппаратурой
- дать знания о правилах техники безопасности при работе с физической аппаратурой.

3. Место дисциплины в структуре ООП

3.1. Настоящая дисциплина изучается в первом семестре и относится к дисциплинам базовой части учебного плана, обеспечивающих подготовку по направлению 33.05.01 «Фармация».

3.2. Студенты должны владеть знаниями и компетенциями, соответствующими школьной программе по физике и математике, которые отражены в федеральных образовательных стандартах и программах общего среднего образования (для старших классов), разработанных для изучения физики и математики на базовом и профильном уровне.

4. Требования к результатам освоения дисциплины

4.1. В результате освоения данной дисциплины выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными (ОПК) компетенциями:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций, общепрофессиональных компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
Профессиональная методология	ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИД-2ОПК-1 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов ИД-3ОПК-1 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов

4.2. Физика на фармацевтическом факультете является предметом, необходимым для изучения химических и профильных дисциплин, которые преподаются параллельно с данным предметом, а также на последующих курсах. Одновременно с физикой студенты-провизоры изучают математику. Физика является основой для изучения

физической химии, коллоидной химии, органической химии, аналитической химии, фармацевтической химии, биофизической химии, анатомии и физиологии.

4.3. В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные законы физики, физические явления и закономерности;
- теоретические основы физических методов анализа вещества;
- характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на живой организм;
- метрологические требования при работе с физической аппаратурой; правила техники безопасности работы с физической аппаратурой.

Уметь:

- определять физические свойства лекарственных веществ;
- выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие приборы и аппараты.

Владеть:

- методиками измерения значений физических величин;
- навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; оценки погрешностей измерений;
- методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии

5. Объем и вид учебной работы

Виды учебной работы	трудоемкость		Семестр
	часы		
Аудиторные занятия (всего)	66		1
В том числе:			
Лекции	32		1
Практические занятия	8		1
Лабораторные работы	26		1
Самостоятельная работа (всего)	42		1
В том числе:			
Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	30		1
Подготовка к контрольным работам и зачету	12		1
Другие виды самостоятельной работы (УИРС)			1
Формы аттестации по дисциплине	зачет		1
Общая трудоемкость дисциплины	Часы	ЗЕТ	108
	108	3	

6. Содержание дисциплины

6.1. Содержание разделов дисциплины и дидактических единиц

Содержание дисциплины	Основное содержание раздела (дидактической единицы)
ДЕ 1 – Метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники	Эксплуатационные характеристики электроизмерительных приборов и способы защиты от поражения током электроаппаратуры. Метрологические требования при работе с физической аппаратурой. Инструктаж по технике безопасности.

Содержание дисциплины	Основное содержание раздела (дидактической единицы)
<p>безопасности работы с физической аппаратурой. ОПК-1</p>	
<p>ДЕ 2 – Основные законы физики, физические явления и закономерности. ОПК-1</p>	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории. Отличия молекулярной структуры и свойств газов, жидкостей и твёрдых тел. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средняя квадратическая скорость молекул газа. Степени свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия. Распределение Максвелла. Средняя длина свободного пробега молекул газа.</p> <p>Применение первого начала термодинамики к процессам в идеальном газе. Теплоёмкости. Уравнение Майера. Явления переноса. Уравнения диффузии, вязкости и теплопроводности. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение опытных и теоретических изотерм реального газа. Применение низких температур в медицине и фармации.</p> <p>Жидкости. Вязкость. Уравнение Ньютона. Формула Пуазейля. Зависимость вязкости жидкости от температуры. Методы определения вязкости жидкостей, использование этих методов для исследования веществ. Поверхностное натяжение. Методы исследования поверхностного натяжения жидкостей. ПАВы. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Капиллярная конденсация. Гигроскопические материалы.</p> <p>Твёрдые тела: кристаллические и аморфные. Плавление и кристаллизация. Размягчение и стеклование. Жидкокристаллическое состояние вещества.</p> <p>Колебания и волны. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонического колебания. Затухающие колебания: дифференциальное уравнение, логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение гармонических колебаний, направленных вдоль одной прямой. Сложное колебание и его гармонический спектр. Механические волны. Уравнение волны. Поток энергии волн. Звуковые волны. Физические характеристики звуковой волны и физиологические характеристики восприятия звука. Эффект Доплера.</p> <p>Волновая оптика. Интерференция света. Интерференция в тонких плёнках. Интерферометры, их применение для анализа веществ. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решётка. Дифракционный спектр. Разрешающая способность дифракционной решётки. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Применение дисперсии света в спектральных приборах.</p>
<p>ДЕ 3 – Характеристики физических факторов, оказывающих</p>	<p>Люминесценция. Источники люминесцентных излучений. Фосфоресценция и флюоресценция. Правило Стокса. Закон Вавилова. Применение люминесцентного анализа в медицине и фармации.</p> <p>Рентгеновское излучение. Простейшая рентгеновская трубка.</p>

Содержание дисциплины	Основное содержание раздела (дидактической единицы)
воздействие на живой организм. ОПК-1	Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Действие рентгеновского излучения на вещество. Рентгеноструктурный анализ. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Основной закон радиоактивного распада. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Защита от ионизирующих излучений. Дозиметрия.
ДЕ 4 – Теоретические основы физических методов анализа веществ. ОПК-1	Ультразвук. Источники ультразвука. Особенности взаимодействия ультразвука с веществом. Использование ультразвука в медицине и фармации. Поляризация света. Свет естественный и поляризованный. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризаторы. Закон Малюса. Оптическая активность веществ. Дисперсия оптической активности. Применение поляризаторов для исследования оптически активных веществ. Геометрическая оптика. Рефрактометрия. Применение рефрактометрии в фармации. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Колориметрия. Молекулярное рассеяние. Закон Рэлея.

6.2. Контролируемые учебные элементы

Тема (раздел дисциплины)	Контролируемые ЗУН, направленные на формирование общекультурных и профессиональных компетенций		
	Знать	Уметь	Владеть
ДЕ 1 – Метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности работы с аппаратурой.	Метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности работы с аппаратурой. ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}	определять физические свойства лекарственных веществ; выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие приборы и аппараты ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}	методиками измерения значений физических величин; ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}
ДЕ 2 – Основные законы физики, физические явления и закономерности.	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа; применение первого начала термодинамики к процессам в идеальном газе; реальные газы:	определять физические свойства лекарственных веществ; выбирать оптимальный метод качественного и количественного	навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; оценки погрешностей

Тема (раздел дисциплины)	Контролируемые ЗУН, направленные на формирование общекультурных и профессиональных компетенций		
	Знать	Уметь	Владеть
	свойства жидкостей и твёрдых тел. Колебания и волны: волновая оптика. ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}	анализа вещества, используя соответствующие приборы и аппараты ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}	измерений; методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}
ДЕ 3 – Характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на живой организм.	Особенности взаимодействия различных видов излучения (люминесценция, рентгеновское радиоактивное излучение) с веществом и с живыми организмами. ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}	определять физические свойства лекарственных веществ; выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие приборы и аппараты ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}	навыками практического использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ; оценки погрешностей измерений; методами колориметрии, поляриметрии, спектрофотометрии ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}
ДЕ 4 – Теоретические основы физических методов анализа веществ.	Физические основы работы колориметров, поляриметров, спектрофотометров и рефрактометров. ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}	Выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты. Вычислять абсолютные и относительные погрешности измерений. ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}	Методикой оценки погрешностей измерений. Навыками использования приборов и аппаратуры при физическом анализе веществ. Методами колориметрии, поляриметрии, и рефрактометрии. ИД-2 _{ОПК-1} ; ИД-3 _{ОПК-1}
Технологии оценивания ЗУН (например, проверка усвоения навыков, тестовые контроли рубежные, итоговые, история болезни, зачет.	Опрос. Письменный отчет. Текущий контроль. Промежуточные тестовые контроли. Итоговая контрольная работа.	Опрос. Письменный отчет. Текущий контроль. Промежуточные тестовые контроли. Итоговая контрольная работа.	Опрос. Письменный отчет. Текущий контроль. Промежуточные тестовые контроли. Итоговая контрольная работа.
Зачет. БРС			

6.3. Разделы дисциплин (ДЕ) и виды занятий

Тема (раздел дисциплины, ДЕ)	Часы по видам занятий				
	аудиторные			Сам.р. с.	всего
	Лекций	Практ. занятий.	Лабор. работ		
ДЕ 1 – Метрологические требования при работе с физической аппаратурой, правила техники безопасности работы с физической аппаратурой.	–	4	–	–	4
ДЕ 2 – Основные законы физики, физические явления и закономерности.	18	2	23	16	59
ДЕ 3 – Характеристики физических факторов, оказывающих воздействие на живой организм.	6	–	–	16	22
ДЕ 4 – Теоретические основы физических методов анализа веществ.	8	2	3	10	23
Итого:	32	8	26	42	108

7. Примерная тематика:

7.1. Курсовая работа – не предусмотрена учебным планом.

7.2. Тематика лабораторных работ:

1. Распределение Максвелла молекул по скоростям.
2. Методы определения вязкости жидкостей. Метод Стокса.
3. Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей.
4. Определение отношения удельных теплоёмкостей газа.
5. Определение показателя преломления жидкостей с помощью рефрактометра.
6. Интерференция в тонких плёнках. Кольца Ньютона.
7. Изучение дифракции электронов.
8. Изучение законов поглощения света. Колориметрия.
9. Поляризация света. Закон Малюса.
10. Определение спектра излучения паров и газов. Определение постоянной Планка спектрометрическим методом.

7.3. Тематика учебно-исследовательских работ:

1. Изучение зависимости распределения Максвелла молекул по скоростям от температуры.
2. Изучение зависимости оптической плотности растворов от их концентрации.
3. Исследование зависимости интенсивности прошедшего через анализатор поляризованного света от угла между главными плоскостями анализатора и поляризатора.

7.4. Рефераты – не предусмотрены учебным планом.

8. Ресурсное обеспечение.

Кафедра располагает кадровыми ресурсами, гарантирующими качество подготовки специалиста в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специальность 33.05.01 Фармация.

8.1. Образовательные технологии. В процессе изучения дисциплины 40% всех аудиторных занятий проводятся в интерактивной форме. На занятиях используются следующие технологии: лекция (информационная, проблемная, беседа, дискуссия, визуализация) и практические занятия; лабораторные работы, виртуальный компьютерный практикум.

8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- Занятия проводятся в аудиториях кафедры медицинской физики и цифровых технологий.
- Инструментальный практикум на кафедре медицинской физики и цифровых технологий.
- Мобильный компьютерный класс.
- Учебные аудитории, оснащены наглядно-методическими и электронными таблицами для проведения практических занятий.
- Используется мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).
- Учебно-образовательный портал кафедры.

8.3.1. Системное программное обеспечение:

8.3.1.1. Серверное программное обеспечение:

- VMwarevCenterServer 5 Standard, срок действия лицензии: бессрочно; VMwarevSphere 5 EnterprisePlus, срок действия лицензии: бессрочно, дог. № 31502097527 от 30.03.2015 ООО «Крона-КС»;
- WindowsServer 2003 Standard № 41964863 от 26.03.2007, № 43143029 от 05.12.2007, срок действия лицензий: бессрочно;
- WindowsServer 2019 Standard (32 ядра), лицензионное соглашение № V9657951 от 25.08.2020, срок действия лицензий: бессрочно, корпорация Microsoft;
- ExchangeServer 2007 Standard (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);
- SQL ServerStandard 2005 (лицензия № 42348959 от 26.06.2007, срок действия лицензии: бессрочно);
- CiscoCallManager v10.5 (договор № 31401301256 от 22.07.2014, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Микротест»;
- Шлюз безопасности Idecu UTM Enterprise Edition (лицензия № 109907 от 24.11.2020 г., срок действия лицензии: бессрочно), ООО «АЙДЕКО»;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (1100 users) (лицензия № 2B1E-230526-081804-1-9021 от 25.05.2023 г., срок действия лицензии: по 11.06.2025 г., ООО «Экзакт»).

8.3.1.2. Операционные системы персональных компьютеров:

- Windows 7 Pro (OpenLicense № 45853269 от 02.09.2009, № 46759882 от 09.04.2010, № 46962403 от 28.05.2010, № 47369625 от 03.09.2010, № 47849166 от 21.12.2010, № 47849165 от 21.12.2010, № 48457468 от 04.05.2011, № 49117440 от 25 03.10.2011, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011), срок действия лицензии: бессрочно);
- Windows7 Starter (OpenLicense № 46759882 от 09.04.2010, № 49155878 от 12.10.2011, № 49472004 от 20.12.2011, срок действия лицензий: бессрочно);
- Windows 8 (OpenLicense № 61834837 от 09.04.2010, срок действия лицензий: бессрочно);
- Windows 8 Pro (OpenLicense № 61834837 от 24.04.2013, № 61293953 от 17.12.2012, срок действия лицензии: бессрочно);

8.3.2. Прикладное программное обеспечение:

8.3.2.1. Офисные программы

- OfficeStandard 2007 (OpenLicense № 43219400 от 18.12.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeProfessionalPlus 2007 (OpenLicense № 42348959 от 26.06.2007, № 46299303 от 21.12.2009, срок действия лицензии: бессрочно);
- OfficeStandard 2013 (OpenLicense№ 61293953 от 17.12.2012, № 49472004 от 20.12.2011, № 61822987 от 22.04.2013, № 64496996 от 12.12.2014, № 64914420 от 16.03.2015, срок действия лицензии: бессрочно);

8.3.2.2. Программы обработки данных, информационные системы

- Программное обеспечение iSpring Suite (договор № 620Л от 23.07.2024 г., срок действия лицензии: на 12 месяцев, ООО «Софтлайн проекты»).

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

- Программное обеспечение «ТАНДЕМ.Университет» (лицензионное свидетельство № УГМУ/21 от 22.12.2021, срок действия лицензии: бессрочно), ООО «Тандем ИС».

9.1. Основная литература

9.1.1. Учебники:

1. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: учебник, - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013.
2. Антонов В. Ф., Козлова Е. К., Черныш А. М.. Физика и биофизика: учебник, М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015.

9.1.2. Учебные пособия:

1. Колчанова, С. Г. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по физике для студентов фармацевтического факультета / С. Г. Колчанова, М. А. Шмелёва. – Екатеринбург : УГМА, 2013. – 54 с.
2. Руководство для лабораторного практикума по медицинской физике: учебное пособие / Ф. А. Бляхман, С. Ю. Соколов, Т. Ф. Шкляр, М. А. Двинина, П. С. Мельников, В. Я. Крохалев, Н. А. Топтыгина, М. А. Шмелева, Е. В. Цеткова, А. В. Богинич, В. А. Телешев, Л. А. Рыжик ; Уральская государственная медицинская академия. – Екатеринбург, 2005. – 165 с.

9.1.3. Дополнительная литература

9.1.4. Электронные учебные издания (учебники, учебные пособия):

1. Ремизов, А. Н. Медицинская и биологическая физика : учебник / А. Н. Ремизов. - 4-е изд. , испр. и перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-7498-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474983.html>
2. Антонов, В. Ф. Физика и биофизика : учебник / Антонов В. Ф. , Козлова Е. К. , Черныш А. М. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-1644-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт].
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416440.html>
3. Колчанова, С. Г. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам по физике для студентов фармацевтического факультета / С. Г. Колчанова, М. А. Шмелёва. – Екатеринбург : УГМА, 2013. – 54 с.
<http://elib.usma.ru/handle/usma/963>

4. Руководство для лабораторного практикума по медицинской физике : учебное пособие / Ф. А. Бляхман, С. Ю. Соколов, Т. Ф. Шкляр, М. А. Двинина, П. С. Мельников, В. Я. Крохалев, Н. А. Топтыгина, М. А. Шмелева, Е. В. Цеткова, А. В. Богинич, В. А. Телешев, Л. А. Рыжик ; Уральская государственная медицинская академия. – Екатеринбург, 2005. – 165 с.
<http://elib.usma.ru/handle/usma/942>

9.2. Электронные базы данных:

- 9.2.1. **Электронная библиотечная система «Консультант студента»**, доступ к комплектам: «Медицина. Здравоохранение. ВО (базовый комплект)», «Медицина. Здравоохранение. ВО (премиум комплект)», «Медицина (ВО) ГЭОТАР-Медиа. Книги на английском языке».

Ссылка на ресурс: <https://www.studentlibrary.ru/>

ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

Лицензионный договор №157 о предоставлении простой (неисключительной) лицензии на использование «Электронной библиотечной системы «Консультант студента» от 19.12.2023. Срок действия до 31.12.2024 года.

- 9.2.2. **Электронная библиотека УГМУ**, институциональный репозиторий на платформе DSpace

Ссылка на ресурс: <http://elib.usma.ru/>

Положение об электронной библиотеке ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России, утверждено и введено в действие приказом ректора ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России Ковтун О.П. от 01.06.2022 г. No 212-р

Договор установки и настройки № 670 от 01.03.2018

Срок действия: бессрочный

10. Аттестация по дисциплине.

Формой итоговой аттестации по дисциплине «Физика» является **Зачет**. Условием допуска к зачету является успешное выполнение и защита лабораторных работ, сдача коллоквиумов, посещение лекций. Зачет проводится в комбинированном виде, ЗУН оцениваются с помощью итогового тест - контроля и устного индивидуального опроса.

11. Фонд оценочных средств по дисциплине.

ФОС для проведения промежуточной аттестации (представлен в приложении №1).

12. Сведения о ежегодном пересмотре и обновлении РПД

Дата	№ протокола заседания кафедры	Внесенные изменения, либо информации об отсутствии необходимости изменений