

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Егорова Галина Викторовна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 12.11.2021 13:42:34  
Уникальный программный ключ:  
4963a4167398d8232817460cf5aa76d186dd7c75

**Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор**



**«30» августа 2021 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.02.01 Физика**

<b>Специалитет</b>	<b>33.05.01 «Фармация»</b>
<b>Направленность программы</b>	<b>Организация и ведение фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств</b>
<b>Квалификация (степень) выпускника</b>	<b>провизор</b>
<b>Форма обучения</b>	<b>очная</b>

**Орехово-Зуево  
2021 г.**

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Основная цель преподавания курса «Физика» состоит в формировании фундаментальной физико-математической базы и современного физического мышления у студентов фармацевтического факультета, без которого невозможна успешная деятельность будущего специалиста.

Предметом изучения в рамках настоящего курса являются простейшие и вместе с тем наиболее общие закономерности явлений природы, свойства и строение материи и законы её движения. Понятия физики и её законы лежат в основе всего естествознания. Физика относится к точным наукам и изучает количественные закономерности явлений. В своей основе физика – экспериментальная наука: её законы базируются на фактах, установленных опытным путём. Эти законы представляют собой количественные соотношения и формулируются на математическом языке.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена на основе учебного плана 33.05.01 «Фармация» по профилю «Организация и ведение фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств» 2021 года начала подготовки.

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные технологии.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины физики является формирование научного мышления и системных знаний о физических свойствах и физических процессах, протекающих в природе, в том числе в биологических объектах и человеческом организме, необходимых для изучения других специальных дисциплин и для подготовки квалифицированного специалиста фармацевта.

### 2.2. Задачи дисциплины

Преподавание дисциплины предусматривает решение следующих задач:

- развитие у студентов логического и аналитического мышления;
- повышение теоретического уровня студентов, формирование у них научного мировоззрения;
- приобретение теоретических знаний в области физических закономерностей, используемых в фармации;
- формирование умения использовать современные физические методы анализа;
- приобретение умения работы с физическими приборами, применяемыми в фармации для физико-химических методов исследований;
- приобретение умения определять физические свойства лекарственного сырья;
- закрепление теоретических знаний по закономерностям массо- и теплопереноса.

### 2.3. Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В результате изучения дисциплины «Физика» студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
<b><i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК):</i></b>	
способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ОПК-1

### Индикаторы достижения компетенций:

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИДопк-1-1 Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
	ИДопк-1-2 Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
	ИДопк-1-3 Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов
	ИДопк-1-4 Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части учебного плана Б1.О.02.01.

Программа курса предполагает наличие у студентов знаний по дисциплинам: «Математика» и школьных курсов физики и химии.

Дисциплина «Физика» содержательно взаимосвязана с дисциплинами математического и естественнонаучного цикла «Высшая математика», «Аналитическая химия», «Физическая и коллоидная химия», «Физико-химические основы координационной химии», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия».

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ в з.е. с указанием количества академических (или астрономических) часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

№	Форма обучения	Семестр	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем			Сам. работа	Промежуточная аттестация с указанием семестров
			в з.е.	в часах	Лекции	Лаборат. занят.	Практич. занятия		
1	Очная	1	3	108	16	38	-	54	Зачет (1 сем)

#### 4.1. Структура и содержание дисциплины

Распределение учебного времени по семестрам, темам и видам учебных занятий.

## Очная форма обучения

Название разделов (модулей) и тем	компете нции	Всего	Контактная работа (аудиторные)		Самост. работа
			Лекции (из них в интерак тивной форме)	Практич/ лаборат или семинарзаянт ия (из них в интерактивно й форме)	
<b>Тема 1.</b> Физика как фундаментальная естественная наука. Основы колебательных и волновых процессов.	ОПК-1	14	2	6	6
<b>Тема 2.</b> Акустика	ОПК-1	12	2	4	6
<b>Тема 3.</b> Физические основы гемодинамики.	ОПК-1	12	2	4	6
<b>Тема 4.</b> Биологические мембраны и их физические свойства.	ОПК-1	12	2	4	6
<b>Тема 5.</b> Электромагнитные волны. Геометрическая оптика.	ОПК-1	16	2	6	8
<b>Тема 6.</b> Волновая оптика.	ОПК-1	18	2	8	8
<b>Тема 7.</b> Тепловое излучение тел.	ОПК-1	12	2	4	6
<b>Тема 8.</b> Радиоактивность.	ОПК-1	12	2	2	8
<b>Промежуточная аттестация - зачет</b>					
<b>ИТОГО:</b>		108	16	38	54

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам)

##### **Тема 1. Физика как фундаментальная естественная наука. Основы колебательных и волновых процессов.**

Значение физики для медицины и фармации. Нанотехнологии в фармации. Колебания. Гармонические незатухающие механические колебания. Дифференциальное уравнение. Энергия гармонических колебаний. Механические волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Поток энергии волны. Вектор Умова. Скорость волны.

**Формы проведения занятий:** Лекция.

##### **Тема 2. Акустика**

Физические характеристики звука. Характеристики слухового ощущения и их связь с физическими характеристиками звука. Звуковые измерения. Использование ультразвука для экстракции, при растворении, получении эмульсий, суспензий, изготовлении микрогранул, стерилизации и фонофорезе.

**Формы проведения занятий:** Лекция.

##### **Тема 3. Физические основы гемодинамики.**

Внутреннее трение, уравнение Ньютона. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление. Пульсовые волны. Распределение давления при течении реальной жидкости по трубам постоянного, переменного сечения. Методы определения давления и скорости тока крови.

**Формы проведения занятий:** Лекция.

##### **Тема 4. Биологические мембраны и их физические свойства.**

Уравнения простой диффузии и электродиффузии. Уравнение Фика. Уравнение Нернста-Планка. Виды пассивного транспорта. Понятие об активном транспорте ионов через биологические мембраны. Потенциал покоя и потенциал действия. Диполь. Поле диполя.

Токовый диполь. ЭКГ. Теория отведений Эйнтховена для электрокардиографии. Понятие об ЭЭГ, ЭМГ, ЭРГ, КГР.

**Формы проведения занятий:** Лекция.

**Тема 5.** Электромагнитные волны. Геометрическая оптика.

Шкала электромагнитных колебаний. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика. Линзы и их недостатки. Построения в линзах. Оптическая система глаза. Микроскопии. Разрешающая способность микроскопов.

**Формы проведения занятий:** Лекция.

**Тема 6.** Волновая оптика.

Волновая оптика. Интерференция. Дифракция. Дисперсия нормальная и аномальная. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Оптическая активность. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Использование фотоколориметрии для анализа лекарственных препаратов. Турбидиметрия и нефелометрия в анализе суспензий, эмульсий, различных взвесей и других мутных сред.

**Формы проведения занятий:** Лекция.

**Тема 7.** Тепловое излучение тел.

Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Серые тела. Закон Стефана-Больцмана, Вина. Формула Планка. Излучение Солнца, спектр, солнечная постоянная. Физические основы тепловидения. Люминесценция биологических объектов.

**Формы проведения занятий:** Лекция.

**Тема 8.** Радиоактивность.

Рентгеновское излучение. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Радиоактивность. Природа и свойства  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -излучений. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная и экспозиционная дозы, единицы их излучения. Мощность дозы и активность.

**Формы проведения занятий:** Лекция.

### **Лабораторное занятие 1.**

**Тема:** Знакомство с лабораторией механики. Инструктаж по технике безопасности. Техника лабораторных работ.

**Учебные цели:**

1. Ознакомиться с техникой безопасности при работе в лаборатории молекулярной физики.
2. Первичное ознакомление с лабораторными работами: описание лабораторных работ, лабораторные установки, компьютеры.
3. Ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ и требованиями к оформлению лабораторных работ, представление отчетной документации по лабораторной работе.
4. Научиться взвешивать на техно-физических весах и оценивать относительную и абсолютную погрешность взвешивания.

### **Лабораторное занятие 2, 3.**

**Тема:** Выполнение и защита лабораторных работ из списка «Примерный перечень лабораторных работ «Механика»» (см. п. 6. ФОС).

**Учебные цели:**

1. Научиться проводить прямые и косвенные измерения физических величин из раздела «Механика».
2. Научиться оценивать относительную и абсолютную погрешность измерений физических величин из раздела «Механика».
3. Научиться представлять измеряемые физические величины из раздела «Механика» в аналитической, графической и табличной формах.
4. Ответить на контрольные вопросы после лабораторных работ в письменной форме.

#### **Лабораторное занятие 4.**

**Тема:** Знакомство с лабораторией молекулярной физики. Инструктаж по технике безопасности. Техника лабораторных работ.

##### **Учебные цели:**

1. Ознакомиться с техникой безопасности при работе в лаборатории молекулярной физики.
2. Первичное ознакомление с лабораторными работами: описание лабораторных работ, лабораторные установки, компьютеры.
3. Ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ и требованиями к оформлению лабораторных работ, представление отчетной документации по лабораторной работе.

#### **Лабораторное занятие 5, 6.**

**Тема:** Выполнение и защита лабораторных работ из списка «Примерный перечень лабораторных работ «Молекулярная физика»» (см. п. 6. ФОС).

##### **Учебные цели:**

1. Научиться проводить прямые и косвенные измерения физических величин из раздела «Молекулярная физика».
2. Научиться оценивать относительную и абсолютную погрешность измерений физических величин из раздела «Молекулярная физика».
3. Научиться представлять измеряемые физические величины из раздела «Молекулярная физика» в аналитической, графической и табличной формах.
4. Ответить на контрольные вопросы после лабораторных работ в письменной форме.

#### **Лабораторное занятие 7.**

**Тема:** Знакомство с лабораторией электромагнетизма. Инструктаж по технике безопасности. Техника лабораторных работ.

##### **Учебные цели:**

1. Ознакомиться с техникой безопасности при работе в лаборатории электромагнетизма.
2. Первичное ознакомление с лабораторными работами: описание лабораторных работ, лабораторные установки, компьютеры.
3. Ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ и требованиями к оформлению лабораторных работ, представление отчетной документации по лабораторной работе.

#### **Лабораторное занятие 8, 9.**

**Тема:** Выполнение и защита лабораторных работ из списка «Примерный перечень лабораторных работ «Электричество и магнетизм»» (см. п. 6. ФОС).

##### **Учебные цели:**

1. Научиться проводить прямые и косвенные измерения физических величин из раздела «Электричество и магнетизм».
2. Научиться оценивать относительную и абсолютную погрешность измерений физических величин из раздела «Электричество и магнетизм».
3. Научиться представлять измеряемые физические величины из раздела «Электричество и магнетизм» в аналитической, графической и табличной формах.
4. Ответить на контрольные вопросы после лабораторных работ в письменной форме.

#### **Лабораторное занятие 10.**

**Тема:** Знакомство с лабораторией оптики. Инструктаж по технике безопасности. Техника лабораторных работ.

##### **Учебные цели:**

1. Ознакомиться с техникой безопасности при работе в лаборатории оптики.
2. Первичное ознакомление с лабораторными работами: описание лабораторных работ, лабораторные установки, компьютеры.
3. Ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ и требованиями к оформлению лабораторных работ, представление отчетной документации по лабораторной работе.

#### **Лабораторное занятие 11-14.**

**Тема:** *Выполнение и защита лабораторных работ из списка «Примерный перечень лабораторных работ «Оптика» (см. п. 6. ФОС).*

**Учебные цели:**

1. Научиться проводить прямые и косвенные измерения физических величин из раздела «Оптика».
2. Научиться оценивать относительную и абсолютную погрешность измерений физических величин из раздела «Оптика».
3. Научиться представлять измеряемые физические величины из раздела «Оптика» в аналитической, графической и табличной формах.
4. Ответить на контрольные вопросы после лабораторных работ в письменной форме.

**Лабораторное занятие 15.**

**Тема:** *Знакомство с лабораторией квантовой физики. Инструктаж по технике безопасности. Техника лабораторных работ.*

**Учебные цели:**

1. Ознакомиться с техникой безопасности при работе в лаборатории квантовой физики.
2. Первичное ознакомление с лабораторными работами: описание лабораторных работ, лабораторные установки, компьютеры.
3. Ознакомиться с графиком выполнения лабораторных работ и требованиями к оформлению лабораторных работ, представление отчетной документации по лабораторной работе.

**Лабораторное занятие 16-19.**

**Тема:** *Выполнение и защита лабораторных работ из списка «Примерный перечень лабораторных работ «Квантовая физика» (см. п. 6. ФОС).*

**Учебные цели:**

1. Научиться проводить прямые и косвенные измерения физических величин из раздела «Квантовая физика».
2. Научиться оценивать относительную и абсолютную погрешность измерений физических величин из раздела «Квантовая физика».
3. Научиться представлять измеряемые физические величины из раздела «Квантовая физика» в аналитической, графической и табличной формах.
4. Ответить на контрольные вопросы после лабораторных работ в письменной форме.

**5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Гурин В.В. Механика: учебник для вузов / В.В. Гурин, В.В. Тихонов. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 366 с. – Режим доступа: [http://portal.tpu.ru/SHARED/g/GURINVV/uml/Tab/Mechanics\\_2011\\_s\\_1-211.pdf](http://portal.tpu.ru/SHARED/g/GURINVV/uml/Tab/Mechanics_2011_s_1-211.pdf)
2. Синенко, Е.Г. Механика : учебное пособие / Е.Г. Синенко, О.В. Конищева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 236 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3184-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435839>
3. Механика : учебное пособие / В. Кушнаренко, Ю. Чирков, А. Ефанов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 275 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259375>
4. Богомаз, И.В. Механика : учебное пособие / И.В. Богомаз. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 346 с. - ISBN 978-5-7638-2178-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229251>

5. Кикоин, А.К. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.К. Кикоин, И.К. Кикоин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 480 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/185>
6. Никеров, В.А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В.А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 136 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-394-00691-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450772>
7. Стародубцева, Г.П. Курс лекций по физике: механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм : учебное пособие / Г.П. Стародубцева, А.А. Хашченко ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. - 169 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485008>
8. Барсуков, В.И. Молекулярная физика и начала термодинамики : учебное пособие / В.И. Барсуков, О.С. Дмитриев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 128 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1390-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444634>
9. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.С. Акиньшин [и др.] ; под ред. С.К. Стафеева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56605>. — Загл. с экрана.
10. Ландсберг Г. С. Оптика. Учебное пособие: Для вузов / 6-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2003, 848 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/spec/catalog/author/?id=311fd680-39ad-11e4-b05e-00237dd2fde2>
11. Жорина, Л.В. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Жорина, Б.С. Старшинов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 86 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52487>. — Загл. с экрана.
12. Мартинсон, Л.К. Квантовая физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.К. Мартинсон, Е.В. Смирнов. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 527 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106603>. — Загл. с экрана.
13. Практикум по физике. Часть 3: Оптика. Квантовая и атомная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. И.И. Зубова, С.Ю. Гришина, Л.И. Гольцова. — Электрон. дан. — Орел : ОрелГАУ, 2015. — 106 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71354>. — Загл. с экрана.
14. Физика: курс лекций: в 3-х ч. Часть 3. Оптика, квантовая физика, строение ядра, физика твёрдого тела [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. Л.А. Кузина. — Электрон. дан. — Вологда : ВоГУ, 2014. — 168 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93123>. — Загл. с экрана.
15. Барсуков, О.А. Основы физики атомного ядра. Ядерные технологии [Электронный ресурс] : монография / О.А. Барсуков. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 560 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2722>. — Загл. с экрана.

Выполнение любого вида самостоятельной работы предполагает прохождение студентами следующих этапов:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной (проблемной или практической) задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе по решению поставленной или выбранной задачи;



- выбор адекватного способа действий, ведущего к решению задачи (выбор путей и средств для ее решения);
- планирование (самостоятельно или с помощью преподавателя) самостоятельной работы по решению задачи;
- реализация программы выполнения самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным работам и др.) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельную работу над отдельными темами учебных дисциплин в соответствии с учебно-тематическими планами;
- написание рефератов, докладов, эссе;
- подготовку ко всем видам практики и выполнение предусмотренных ими заданий;
- выполнение письменных контрольных и курсовых работ;
- подготовку ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к комплексным экзаменам и зачетам;
- подготовку к итоговой государственной аттестации, в том числе выполнение выпускной квалификационной (дипломной) работы (проекта);
- работу в студенческих научных обществах, кружках, семинарах и др.;
- участие в работе факультативов, спецсеминаров и т.п.;
- участие в научной и научно-методической работе кафедры;
- участие в научных и научно-практических конференциях, семинарах, конгрессах и т.п.;
- другие виды деятельности, организуемой и осуществляемой вузом, факультетом или кафедрой.

Выполнение заданий самостоятельной работы по изучению учебной дисциплины «Физика» позволяет связать полученные знания с дальнейшей профессиональной деятельностью обучающихся. .

### **Тема 1: «Теория приливов»**

**Задание.** Провести обзор современных теоретических и экспериментальных данных о земных приливах. Изложить общую теорию статических приливов, методы наблюдения и анализ различных проявлений приливов, полученные к настоящему времени результаты, а также теорию, связывающую приливные явления с внутренним строением и реологией Земли. Рассмотреть вопрос о приливных деформациях Луны. Статическая теория приливов. Три типа приливов. Разложение потенциала на основные волны. Теория комбинаций ординат. Вычисление и исключение сползания нуля прибора. Различные методы гармонического анализа. Расчет теоретических амплитуд и фаз различных волн земного прилива.

Рекомендации: Реферирование – это процесс мысленной переработки письменного или устного изложения читаемого текста, результатом которого является составление вторичного документа – реферата. Цель реферата – в наиболее краткой форме передать содержание подлинника, но выделить особо важное или новое, что содержится в реферируемом материале.

### **Тема 2: «Гравитационное взаимодействие с точки зрения теории поля»**

**Задание.** Понятие гравитационного поля как особого вида материи и его основные свойства. Сущность теории поля. Определение радиуса действия гравитационного поля. Расчет размеров гравитационных полей планет, их сравнение с расстоянием между ними.

Рекомендации:

Этапы подготовки доклада

1. Подготовка и планирование.
2. Выбор и осознание темы доклада.
3. Подбор источников и литературы.
4. Работа с выбранными источниками и литературой.
5. Систематизация и анализ материала.
6. Составление рабочего плана доклада.
7. Письменное изложение материала по параграфам.
8. Редактирование, переработка текста.
9. Оформление доклада.
10. Выступление с докладом.

Структура и доклада, как правило, индивидуальна и зависит от особенностей научной работы и ее темы, однако традиционно включает в себя следующие части.

1. Титульный лист.

2. План (оглавление, содержание). В нем последовательно излагаются названия пунктов доклад (простой план). Доклад может структурироваться по главам и параграфам (сложный план). Здесь необходимо указать номера страниц, с которых начинается каждый пункт плана. Каждая глава начинается с новой страницы. Заголовки каждой главы, параграфа печатаются в середине строчки, в конце заголовка точка не ставится. Не допускаются кавычки и переносы слов.

3. Вводная часть (введение). Формулируется тема доклада, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, т.е. автор объясняет ее актуальность и значимость. Дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема.

Далее раскрывают цель (например, показ разных точек зрения, разных подходов на определенную личность или явление, событие) и задачи (в качестве задач можно давать описание позиций авторов, раскрывать различные стороны деятельности).

4. Основная часть. Структурируется по главам, параграфам, количество и названия которых определяются автором и руководителем. Основной материал излагается в форме связного, последовательного, доказательного повествования, иллюстрация автором основных положений. Подбор материала в основной части доклада должен быть направлен на рассмотрение и раскрытие основных положений выбранной темы; выявление собственного мнения обучающегося, сформированного на основе работы с источниками и литературой.

Обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в докладе/реферате. Оформляются ссылки и цитаты в соответствии с правилами. Ссылки могут быть двух видов: внутритекстовые и подстрочные.

### **Тема 3: «Эффект Магнуса»**

**Задание.** Рассмотреть явление, возникающее при обтекании вращающегося тела потоком жидкости или газа. Обратный эффект Магнуса. Применение явления в науке и технике.

Рекомендации к выполнению:

Дидактические требования к составлению мультимедийных презентаций:

1. Должна быть строго определена тема презентации.
2. Презентация должна включать от 10 до 17 слайдов. При этом следует помнить, что активно воспринимаются не более 5-7 слайдов.
3. Первый слайд должен содержать название презентации.
4. Слайды презентации должны содержать фактическую и иллюстративную информацию.

5. Фактическую информацию желательно подавать в виде схем, таблиц, кратких цитат и изречений.
6. Иллюстративная информация может быть в виде графиков, диаграмм, репродукций.
7. Презентация может содержать видео фрагмент продолжительностью до 3-5 минут, во многом дополняющий или иллюстрирующий ранее предложенную информацию.
8. Презентация должна представлять собой целостную логически связанную последовательность слайдов.
9. Обязательно последние слайды презентации должны подводить итог, делать вывод или наводить на самостоятельное размышление.
10. Использование презентации должно сопровождаться комментариями, которые должны дополняться или конкретизироваться содержанием слайдов. Фактическая информация слайдов не должна дублироваться устным выступлением или подменять его.

#### **Тема 4: «Распределение молекул по энергии и атмосферы планет»**

**Задание.** Используя распределение Максвелла-Больцмана провести анализ влияния распределения молекул воздуха по энергии на явления рассеяния атмосферы планет. Подтвердить качественные выводы соответствующими расчетами, сделанными с помощью статистического подхода.

**Рекомендации:** Реферирование – это процесс мысленной переработки письменного или устного изложения читаемого текста, результатом которого является составление вторичного документа – реферата. Цель реферата – в наиболее краткой форме передать содержание подлинника, но выделить особо важное или новое, что содержится в реферируемом материале.

#### **Тема 5: «Экспериментальное наблюдение критического состояния эфира»**

**Задание.** Пояснить основные особенности поведения вещества в критическом состоянии, изображая изотермы реального газа, с помощью уравнения Ван-дер-Ваальса на примере демонстрационной установки с эфиром.

##### Рекомендации к выполнению:

Дидактические требования к составлению мультимедийных презентаций:

1. Должна быть строго определена тема презентации.
2. Презентация должна включать от 10 до 17 слайдов. При этом следует помнить, что активно воспринимаются не более 5-7 слайдов.
3. Первый слайд должен содержать название презентации.
4. Слайды презентации должны содержать фактическую и иллюстративную информацию.
5. Фактическую информацию желательно подавать в виде схем, таблиц, кратких цитат и изречений.
6. Иллюстративная информация может быть в виде графиков, диаграмм, репродукций.
7. Презентация может содержать видео фрагмент продолжительностью до 3-5 минут, во многом дополняющий или иллюстрирующий ранее предложенную информацию.
8. Презентация должна представлять собой целостную логически связанную последовательность слайдов.
9. Обязательно последние слайды презентации должны подводить итог, делать вывод или наводить на самостоятельное размышление.
10. Использование презентации должно сопровождаться комментариями, которые должны дополняться или конкретизироваться содержанием слайдов. Фактическая информация слайдов не должна дублироваться устным выступлением или подменять его.

### **Тема 6: «Агрегатные состояния вещества»**

**Задание.** Провести сравнение физических свойств вещества в зависимости от его агрегатного состояния. Пояснить, как изменяются эти свойства при фазовых переходах, а также обратить внимание на то, в чем заключается отличие фазовых переходов первого и второго рода в твердых телах.

Рекомендации:

Этапы подготовки доклада

1. Подготовка и планирование.
2. Выбор и осознание темы доклада.
3. Подбор источников и литературы.
4. Работа с выбранными источниками и литературой.
5. Систематизация и анализ материала.
6. Составление рабочего плана доклада.
7. Письменное изложение материала по параграфам.
8. Редактирование, переработка текста.
9. Оформление доклада.
10. Выступление с докладом.

Структура и доклада, как правило, индивидуальна и зависит от особенностей научной работы и ее темы, однако традиционно включает в себя следующие части.

1. Титульный лист.

2. План (оглавление, содержание). В нем последовательно излагаются названия пунктов доклад (простой план). Доклад может структурироваться по главам и параграфам (сложный план). Здесь необходимо указать номера страниц, с которых начинается каждый пункт плана. Каждая глава начинается с новой страницы. Заголовки каждой главы, параграфа печатаются в середине строчки, в конце заголовка точка не ставится. Не допускаются кавычки и переносы слов.

3. Вводная часть (введение). Формулируется тема доклада, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, т.е. автор объясняет ее актуальность и значимость. Дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема.

Далее раскрывают цель (например, показ разных точек зрения, разных подходов на определенную личность или явление, событие) и задачи (в качестве задач можно давать описание позиций авторов, раскрывать различные стороны деятельности).

4. Основная часть. Структурируется по главам, параграфам, количество и названия которых определяются автором и руководителем. Основной материал излагается в форме связного, последовательного, доказательного повествования, иллюстрация автором основных положений. Подбор материала в основной части доклада должен быть направлен на рассмотрение и раскрытие основных положений выбранной темы; выявление собственного мнения обучающегося, сформированного на основе работы с источниками и литературой.

Обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в докладе/реферате. Оформляются ссылки и цитаты в соответствии с правилами. Ссылки могут быть двух видов: внутритекстовые и подстрочные.

### **Тема 7: «Сегнетоэлектрики»**

**Задание.** Описать основные особенности данного вида диэлектриков, исходя из физической сути рассматриваемого явления спонтанной поляризации, и привести характерные отличия таких веществ от остальных диэлектриков.

Рекомендации: Реферирование – это процесс мысленной переработки письменного или устного изложения читаемого текста, результатом которого является

составление вторичного документа – реферата. Цель реферата – в наиболее краткой форме передать содержание подлинника, но выделить особо важное или новое, что содержится в реферируемом материале.

### **Тема 8: «Метод электрических изображений»**

#### **Задание.**

- 1) дать общую характеристику методов решения задач электростатики;
- 2) пояснить сущность метода электрических изображений, особенности его применения;
- 3) выявить класс задач электростатики, для которых данный метод является наиболее эффективным;
- 4) проиллюстрировать применение исследуемого метода на примерах изображения относительно плоскости, сферы, сложной поверхности.

#### Рекомендации к выполнению:

Дидактические требования к составлению мультимедийных презентаций:

1. Должна быть строго определена тема презентации.
2. Презентация должна включать от 10 до 17 слайдов. При этом следует помнить, что активно воспринимаются не более 5-7 слайдов.
3. Первый слайд должен содержать название презентации.
4. Слайды презентации должны содержать фактическую и иллюстративную информацию.
5. Фактическую информацию желательно подавать в виде схем, таблиц, кратких цитат и изречений.
6. Иллюстративная информация может быть в виде графиков, диаграмм, репродукций.
7. Презентация может содержать видео фрагмент продолжительностью до 3-5 минут, во многом дополняющий или иллюстрирующий ранее предложенную информацию.
8. Презентация должна представлять собой целостную логически связанную последовательность слайдов.
9. Обязательно последние слайды презентации должны подводить итог, делать вывод или наводить на самостоятельное размышление.
10. Использование презентации должно сопровождаться комментариями, которые должны дополняться или конкретизироваться содержанием слайдов. Фактическая информация слайдов не должна дублироваться устным выступлением или подменять его.

### **Тема 9: «Стационарные электрические и магнитные поля»**

**Задание.** Провести сравнение физических свойств стационарных электрических и магнитных полей. Пояснить с помощью каких физических величин описываются такие поля, а также обратить внимание на то, в чем заключается отличие описания этих величин с математической точки зрения.

#### Рекомендации:

Этапы подготовки доклада

1. Подготовка и планирование.
2. Выбор и осознание темы доклада.
3. Подбор источников и литературы.
4. Работа с выбранными источниками и литературой.
5. Систематизация и анализ материала.
6. Составление рабочего плана доклада.
7. Письменное изложение материала по параграфам.
8. Редактирование, переработка текста.

9. Оформление доклада.
10. Выступление с докладом.

Структура и доклада, как правило, индивидуальна и зависит от особенностей научной работы и ее темы, однако традиционно включает в себя следующие части.

1. Титульный лист.

2. План (оглавление, содержание). В нем последовательно излагаются названия пунктов доклад (простой план). Доклад может структурироваться по главам и параграфам (сложный план). Здесь необходимо указать номера страниц, с которых начинается каждый пункт плана. Каждая глава начинается с новой страницы. Заголовки каждой главы, параграфа печатаются в середине строчки, в конце заголовка точка не ставится. Не допускаются кавычки и переносы слов.

3. Вводная часть (введение). Формулируется тема доклада, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, т.е. автор объясняет ее актуальность и значимость. Дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема.

Далее раскрывают цель (например, показ разных точек зрения, разных подходов на определенную личность или явление, событие) и задачи (в качестве задач можно давать описание позиций авторов, раскрывать различные стороны деятельности).

4. Основная часть. Структурируется по главам, параграфам, количество и названия которых определяются автором и руководителем. Основной материал излагается в форме связного, последовательного, доказательного повествования, иллюстрация автором основных положений. Подбор материала в основной части доклада должен быть направлен на рассмотрение и раскрытие основных положений выбранной темы; выявление собственного мнения обучающегося, сформированного на основе работы с источниками и литературой.

Обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в докладе/реферате. Оформляются ссылки и цитаты в соответствии с правилами. Ссылки могут быть двух видов: внутритекстовые и подстрочные.

#### **Тема 10: «Светодиоды в волоконной оптике»**

**Задание.** Раскрыть физические основы и возможности развития волоконно-оптических линий связи и систем передачи информации, перспективы применения полупроводниковых светодиодов в них в качестве источников сигнала. Практическая значимость темы исследования обусловлена тем, что полупроводниковые светодиоды имеют в настоящее время достаточно высокую оптическую мощность, при этом они существенно дешевле полупроводниковых лазеров, и их применение в волоконной оптике может иметь как физический, так и экономический эффект.

**Рекомендации:** Реферирование – это процесс мысленной переработки и письменного или устного изложения читаемого текста, результатом которого является составление вторичного документа – реферата. Цель реферата – в наиболее краткой форме передать содержание подлинника, но выделить особо важное или новое, что содержится в реферируемом материале.

#### **Тема 11: «Аберрации оптических систем»**

**Задание.** Рассмотреть различные виды аберраций оптических систем и способы их устранения. Хроматическая аберрация. Волновые и лучевые аберрации; функции аберраций. Первичные аберрации (аберрации Зайделя). Сферическая. Кома. Астигматизм и кривизна поля.

**Рекомендации к выполнению:**

Этапы подготовки доклада:

1. Подготовка и планирование.

2. Выбор и осознание темы доклада.
3. Подбор источников и литературы.
4. Работа с выбранными источниками и литературой.
5. Систематизация и анализ материала.
6. Составление рабочего плана доклада.
7. Письменное изложение материала по параграфам.
8. Редактирование, переработка текста.
9. Оформление доклада.
10. Выступление с докладом.

Структура и доклада как правило, индивидуальна и зависит от особенностей научной работы и ее темы, однако традиционно включает в себя следующие части.

1. Титульный лист.
2. План (оглавление, содержание). В нем последовательно излагаются названия пунктов доклад (простой план). Доклад может структурироваться по главам и параграфам (сложный план). Здесь необходимо указать номера страниц, с которых начинается каждый пункт плана. Каждая глава начинается с новой страницы. Заголовки каждой главы, параграфа печатаются в середине строки, в конце заголовка точка не ставится. Не допускаются кавычки и переносы слов.
3. Вводная часть (введение). Формулируется тема доклада, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, т.е. автор объясняет ее *актуальность и значимость*. Дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема. Далее раскрывают *цель* (например, показ разных точек зрения, разных подходов на определенную личность или явление, событие) *и задачи* (в качестве задач можно давать описание позиций авторов, раскрывать различные стороны деятельности).
4. Основная часть. Структурируется по главам, параграфам, количество и названия которых определяются автором и руководителем. Основной материал излагается в форме связного, последовательного, доказательного повествования, иллюстрация автором основных положений. Подбор материала в основной части доклада должен быть направлен на рассмотрение и раскрытие основных положений выбранной темы; выявление собственного мнения обучающегося, сформированного на основе работы с источниками и литературой. Обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в докладе/реферате. Оформляются ссылки и цитаты в соответствии с правилами. Ссылки могут быть двух видов: *внутритекстовые и подстрочные*. Во внутритекстовых ссылках на произведение, включенное в список литературы, после упоминания о нем или после цитаты из него в скобках проставляют номер, под которым оно значится в списке.

### **Тема 12: «Дисперсия в дифракционных спектрах»**

**Задание.** Рассмотреть дифракцию видимого света на решетке, щели, отверстиях и диске. Проанализировать дисперсионные спектры, найти сходства и отличия спектров.

Рекомендации к выполнению:

Дидактические требования к составлению мультимедийных презентаций:

1. Должна быть строго определена тема презентации.
2. Презентация должна включать от 10 до 17 слайдов. При этом следует помнить, что активно воспринимаются не более 5-7 слайдов.
3. Первый слайд должен содержать название презентации.
4. Слайды презентации должны содержать фактическую и иллюстративную информацию.
5. Фактическую информацию желательно подавать в виде схем, таблиц, кратких цитат и изречений.
6. Иллюстративная информация может быть в виде графиков, диаграмм, репродукций.

7. Презентация может содержать видео фрагмент продолжительностью до 3-5 минут, во многом дополняющий или иллюстрирующий ранее предложенную информацию.

8. Презентация должна представлять собой целостную логически связанную последовательность слайдов.

9. Обязательно последние слайды презентации должны подводить итог, делать вывод или наводить на самостоятельное размышление.

10. Использование презентации должно сопровождаться комментариями, которые должны дополняться или конкретизироваться содержанием слайдов. Фактическая информация слайдов не должна дублироваться устным выступлением или подменять его.

### **Тема 13: Квантовая природа света. Атом водорода по Резерфорду-Бору.**

#### **Тема: «Взаимодействие излучения с веществом»**

Задание. Рассмотреть движение легких и тяжелых заряженных частиц в веществе и эффекты, сопровождаемые это движение: ионизация, возбуждение, эффект Черенкова-Вавилова, тормозное и характеристическое излучения. Взаимодействие  $\gamma$ -квантов с веществом: фотоэффект, эффект Комптона, рождение пар, квантовый генератор, эффект Мессбауэра. Показать использование эффектов, возникающих при взаимодействии излучения с веществом для регистрации элементарных частиц.

Рекомендации: Реферирование – это процесс мысленной переработки и письменного или устного изложения читаемого текста, результатом которого является составление вторичного документа – реферата. Цель реферата – в наиболее краткой форме передать содержание подлинника, но выделить особо важное или новое, что содержится в реферируемом материале.

### **Тема 14: «Фундаментальные взаимодействия в природе»**

Задание. Рассмотреть четыре типа взаимодействий в природе (гравитационное, слабое, электромагнитное и сильное). Механизм взаимодействий. Понятие «виртуальной частицы». Попытки создания единой теории взаимодействий.

#### Рекомендации к выполнению:

Этапы подготовки доклада

3. Подготовка и планирование.
4. Выбор и осознание темы доклада.
3. Подбор источников и литературы.
4. Работа с выбранными источниками и литературой.
5. Систематизация и анализ материала.
6. Составление рабочего плана доклада.
7. Письменное изложение материала по параграфам.
8. Редактирование, переработка текста.
9. Оформление доклада.
10. Выступление с докладом.

Структура и доклада как правило, индивидуальна и зависит от особенностей научной работы и ее темы, однако традиционно включает в себя следующие части.

1. Титульный лист.
2. План (оглавление, содержание). В нем последовательно излагаются названия пунктов доклад (простой план). Доклад может структурироваться по главам и параграфам (сложный план). Здесь необходимо указать номера страниц, с которых начинается каждый пункт плана. Каждая глава начинается с новой страницы. Заголовки каждой главы, параграфа печатаются в середине строчки, в конце заголовка точка не ставится. Не допускаются кавычки и переносы слов.
3. Вводная часть (введение). Формулируется тема доклада, определяется место рассматриваемой проблематики среди других научных проблем и подходов, т.е. автор



объясняет ее *актуальность и значимость*. Дается краткий обзор источников, на материале которых раскрывается тема. Далее раскрывают *цель* (например, показ разных точек зрения, разных подходов на определенную личность или явление, событие) и *задачи* (в качестве задач можно давать описание позиций авторов, раскрывать различные стороны деятельности).

4. Основная часть. Структурируется по главам, параграфам, количество и названия которых определяются автором и руководителем. Основной материал излагается в форме связного, последовательного, доказательного повествования, иллюстрация автором основных положений. Подбор материала в основной части доклада должен быть направлен на рассмотрение и раскрытие основных положений выбранной темы; выявление собственного мнения обучающегося, сформированного на основе работы с источниками и литературой. Обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в докладе/реферате. Оформляются ссылки и цитаты в соответствии с правилами. Ссылки могут быть двух видов: *внутритекстовые и подстрочные*. Во внутритекстовых ссылках на произведение, включенное в список литературы, после упоминания о нем или после цитаты из него в скобках проставляют номер, под которым оно значится в списке.

### **Другие темы:**

1. Единицы величин молекулярной физики и термодинамики
2. Единицы электрических и механических величин
3. Единицы акустических величин, колебаний и волн.
4. Единицы оптических величин.
5. Единицы величин атомной и ядерной физики.
6. Физические константы.
7. Предмет и этапы развития физиотерапии.
8. Физические основы развития реакций организма на лечебные физические факторы.
9. Основные принципы лечебного применения физических факторов.
10. Физические основы лечебного применения электрических полей и излучений.
11. Применение постоянного тока в медицине и его первичное действие на организм.
12. Электростимуляция в медицине.
13. Физические основы и методы применения переменного электрического тока в медицине.
14. Физические основы применения электрических полей.
15. Физические основы лечебного применения постоянного и низкочастотного переменного магнитных полей.
16. Физические основы лечебного применения высокочастотных и УВЧ – магнитных полей.
17. Физические основы применения электромагнитных волн ВЧ и СВЧ – диапазона.
18. Физические основы применения с лечебной целью ЭМВ ультрафиолетового (УФ-диапазона).
19. Термография в медицине.
20. Лазеры. Виды лазеров, принципы их работы.
21. Действие излучений лазера на биологические объекты.
22. Возможные биофизические механизмы действия лазера на человека.
23. Применение излучения лазеров в хирургии.
24. Применение лазеров в терапии.
25. Применение лазеров в офтальмологии.
26. Применение лазеров в отоларингологии.

27. Применение лазеров в диагностике.
28. Применение лазеров в фармации и фармакологии.
29. Применение лазеров в пульмонологии.
30. Применение лазеров при инфекционных заболеваниях.
31. Применение лазеров в травматологии и ортопедии.
32. Применение лазеров в стоматологии.
33. Применение лазеров в лабораторной клинической диагностике.
34. Применение лазеров в хирургии.
35. Физические основы баротерапии.
36. Физические основы аэроионотерапии.
37. Не специфические негативные эффекты при действии ЭМВ на человека.
38. Физические основы лечебных факторов термической природы.
39. Физические основы лечебных факторов при гидротерапии (душ Шарко, плавание и т.п.).
40. Физические основы природных лечебных факторов.
41. Физические основы комплексного санаторно-курортного лечения.
42. Физические факторы в профилактике заболеваний.
43. Законы вращательного движения и их использование в медицине.
44. Силы инерции, сила Кориолиса, центрифугирование.
45. Физические основы космических полетов.
46. Оптическая микрохирургия в медицине.
47. Электронная микроскопия в медицине.
48. Компенсационный метод измерения биопотенциалов.
49. Колебательные процессы в живом организме.
50. Предмет и методы исследования медбиофизики.
51. Связь физики и биофизики с другими естественными науками. Значение биофизики для медицины.
52. Сложные гармонические колебания и его спектр. Анализ сложных колебаний в медицинских исследованиях.
53. Механические волны. Волновые процессы в живом организме.
54. Эффект Доплера и его использование в медицине.
55. Акустика. Физические характеристики звука.
56. Характеристики слухового ощущения, их связь с физическими характеристиками.
57. Звуковые измерения в медицине. Аудиометрия. Фонокардиография. Шумомер.
58. Физические основы звуковых методов исследования в клинике.
59. Ультразвук (УЗ). Получение (излучение), прием, особенности распространения.
60. Физические основы действия УЗ на вещество, на клетки и ткани организма
61. Инфразвук, вибрация. Биологические основы действия инфразвука на организм
62. Вязкость биологических жидкостей. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
63. Вязкость жидкости как неньютоновской жидкости.
64. Влияние физических свойств эритроцитов на вязкость крови, на гемодинамику.
65. Ламинарные и турбулентные течения жидкостей в организме. Число Рейнольдса.
66. Ламинарное течение реальных жидкостей, биологических жидкостей. Уравнение Пуазейля.
67. Гидравлическое (сосудистое) сопротивление. Оценка сосудистого сопротивления.
68. Влияние факторов внешней среды на сосудистое сопротивление.
69. Влияние физиотерапии, лекарственных средств на сосудистое сопротивление.
70. Сосудистое сопротивление при патологии.

71. Давление крови. Распределение давления крови при течении реальной жидкости по трубам постоянного и переменного сечения.
72. Пульсовые волны в кровеносных сосудах. Сфигмография.
73. Плетизмография в медико-биологических исследованиях. Измерение давления крови.
74. Движение крови по различным отделам кровеносных отделов большого круга кровообращения.
75. Сосудистое сопротивление артерий, артериол, капилляров, вен.
76. Средняя линейная скорость кровотока, её измерение.
77. Методы определения коэффициента вязкости биологических жидкостей.
78. Механические свойства биологических тканей.
79. Биофизика мышечного сокращения.
80. Модели кровообращения.
81. Работа и мощность сердца.
82. Физика биомакромолекул.
83. Строение и физические свойства биомембран.
84. Модели биомембран.
85. Пассивный транспорт в биомембранах.
86. Диффузия, осмос, фильтрация в биомембранах.
87. Обмен воды между кровью и тканевой жидкостью в капиллярах нарушения обмена воды при патологиях.
88. Активный транспорт в биомембранах.
89. Влияние различных факторов на транспорт ионов и молекул через биомембраны.
90. Мембранология в медицине.
91. Биоэлектрогенез в живых организмах.
92. Биопотенциалы покоя, их ионная природа.
93. Уравнение Нернста, Гольфмана-Ходжкина-Катца для потенциала покоя.
94. Потенциалы действия, их значимость в жизни для организма.
95. Электрическая и математическая модели формирования ПД, предложенные Ходжкиным и Хаксли.
96. Задачи исследования электрических пролей в организме.
97. Электрический диполь и токовый диполь. Эквивалентный электрический генератор органов и тканей. Электрокардиография.

**Тематика курсовых работ:** не предусмотрены учебным планом.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### *Основная литература*

<i>№№ п/п</i>	<i>Наименование</i>
1.	Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика [Текст] : учеб. / А.Н. Ремизов. - 4-е изд., испр. и перераб. - М. : Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2014. - 647 с. : ил. - ISBN 978-5-9704-2955-6 : 680-00.

2.	Антонов В.Ф. Физика и биофизика для студентов медицинских вузов [Текст]: учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Изд. группа "ГЭОТАР-Медиа", 2013. - 469 с. : ил. - Библиогр.: С. 469. - ISBN 978-5-9704-2401-8 : 850-00.
3.	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/113944">https://e.lanbook.com/book/113944</a> . — Загл. с экрана.
4.	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 500 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/113945">https://e.lanbook.com/book/113945</a> . — Загл. с экрана.
5.	Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Савельев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/106893">https://e.lanbook.com/book/106893</a> . — Загл. с экрана.

### *Дополнительная литература*

<i>№№ п/п</i>	<i>Наименование</i>
1.	Механика : учебное пособие / В. Кушнарченко, Ю. Чирков, А. Ефанов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 275 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259375">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259375</a>
2.	Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учебник для физич. спец. вузов.-2-изд., перераб. и доп.- М. Высш. шк., 1987.-360с. – Режим доступа: <a href="http://www.plib.ru/library/book/17826.html">http://www.plib.ru/library/book/17826.html</a>
3.	Электричество и магнетизм. Оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие / сост. С.П. Гильмиярова. — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2009. — 104 с. — Режим доступа <a href="https://e.lanbook.com/book/43370">https://e.lanbook.com/book/43370</a> . — Загл. с экрана.
4.	Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Е. Иродов. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 261 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/94103">https://e.lanbook.com/book/94103</a>
5.	Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3 т. Том 3. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 504 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/115202">https://e.lanbook.com/book/115202</a> — Загл. с экрана.
6.	Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. - М.: Физматлит, 2003.-636с. – Режим доступа <a href="https://eknigi.org/nauka_i_ucheba/3885-zadachnik-po-fizike-chertova.html">https://eknigi.org/nauka_i_ucheba/3885-zadachnik-po-fizike-chertova.html</a> .
7.	Самойлов В.О. Медицинская биофизика: учебник для вузов./ - 3-е изд., испр. и доп. — СПб. СпецЛит, 2013.— 591 с.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

Все обучающиеся обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые подлежат обновлению при необходимости, что отражается в листах актуализации рабочих программ.

### **Современные профессиональные базы данных:**

Министерство науки и высшего образования РФ: <https://minobrnauki.gov.ru/>

Министерство просвещения РФ: <http://edu.gov.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: [obrnadzor.gov.ru](http://obrnadzor.gov.ru)

Официальный сайт Министерства образования Московской области: [mo.mosreg.ru](http://mo.mosreg.ru)

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования: <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал "Российское образование": [www.edu.ru](http://www.edu.ru)  
 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам": [window.edu.ru](http://window.edu.ru)  
 Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: [fcior.edu.ru](http://fcior.edu.ru)  
 Открытый класс: [openclass.ru](http://openclass.ru)  
 Учительский портал: [uchportal.ru](http://uchportal.ru)  
 Единая коллекция информационно-образовательных ресурсов: [school-collection.edu.ru](http://school-collection.edu.ru)  
 Лекторий Минобрнауки/Минпросвещения России: [https://vk.com/videos-30558759?section=album\\_3](https://vk.com/videos-30558759?section=album_3)

#### Электронные библиотечные системы:

1. «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотека диссертаций <http://diss.rsl.ru/>
4. Электронная информационно-образовательная среда университета <http://dis.ggtu.ru/>
5. Дидактические материалы, размещенные Moodle [http://ggtu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1367&Itemid=130](http://ggtu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=1367&Itemid=130)
6. Интернет-ресурсы: <http://www.edu.ru/>
7. База научных статей издательства «Грамота» <http://www.gramota.net>

#### Поисковые системы:

<http://www.google.ru> , [www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/)

#### Перечень информационных справочных систем

1. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» - <http://www.garant.ru>
2. Справочно-правовая система «Консультант плюс» - <http://base.consultant.ru>

### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 214 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д. 4	Доска, столы, стулья, проекционный экран, мультимедийный стационарный проектор, ноутбуки.	Предустановленная операционная система Microsoft Windows 8 Home OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2013, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа,	Доска, столы, стулья, проекционный экран, мультимедийный стационарный проектор,	Предустановленная операционная система Microsoft Windows 8 Home OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft

<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лаборатория оптики и квантовой физики, № 212 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д. 4</p>	<p>ноутбуки. - Спектроскоп двухтрубный, - Поляриметр круговой СМ-3, рефрактометр ИРФ-454 Б 2М, - Поляризационный микроскоп, микроскопы биологические, -Спектрофотометр ПЭ-5400В, - Фотоколориметр КФК-2, сахариметр СУ-4 - Приборы для дозиметрического контроля</p>	<p>Office Professional Plus 2013, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лаборатория механики и молекулярной физики № 221 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д. 4</p>	<p>Доска, столы, стулья, проекционный экран, мультимедийный стационарный проектор, ноутбуки. - Техно-химические весы односташечные электронные, - Приборы для измерения линейных и угловых величин, - Вискозиметры, пикнометры, ареометры</p>	<p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 8 Home OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2013, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Лаборатория электричества и электротехники № 213 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д. 4</p>	<p>Доска, столы, стулья, проекционный экран, мультимедийный стационарный проектор, ноутбуки. - Осциллографы, установки для электролиза, - рН-метры рН-150 М и Portlab 112, кондуктометр Анион-4100, - Амперметры, вольтметры</p>	<p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 8 Home OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Professional Plus 2013, лицензия Microsoft Open License № 64386952 от 20.11.2014 для ГОУ ВПО Московский государственный областной гуманитарный институт.</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 104 142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зеленая, д. 4</p>	<p>Компьютерные столы, стулья, моноблоки с выходом в Интернет</p>	<p>Предустановленная операционная система Microsoft Windows 8.1 Single Language OEM-версия. Пакет офисных программ Microsoft Office Standard 2007, лицензия Microsoft Open License № 43726236 от 30.03.2008 для Министерства образования Московской области.</p>

## 10. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель): к.ф.-м.н., доцент Русаков О.В.

*(подпись автора)*

Программа утверждена на заседании кафедры информатики и физики 30 августа 2021 г., протокол № 1

Зав. кафедрой  Гужина Г. Н.

*Приложение*

Министерство образования Московской области  
Государственное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области  
«Государственный гуманитарно-технологический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор



«30» августа 2021 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.02.01

ФизикаСпециальность 33.05.01 ФармацияНаправленность программы Организация и ведение фармацевтической деятельности  
в сфере обращения лекарственных средствКвалификация (степень) выпускник провизорФорма обучения очная

Орехово-Зуево  
2021 г.



### 1. Индикаторы достижения компетенций:

Код и наименование универсальной компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	ИД <sub>ОПК-1-1</sub> Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья
	ИД <sub>ОПК-1-2</sub> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
	ИД <sub>ОПК-1-3</sub> Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов
	ИД <sub>ОПК-1-4</sub> Применяет математические методы и осуществляет математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

### 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Оценка уровня освоения компетенции на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «зачтено» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству

Оценка «не зачтено» соответствует показателю **«компетенция не освоена»**

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
1	2	3	4	5
<i>Оценочные средства для проведения текущего контроля</i>				
1	Контрольная работа	Контрольное мероприятие по учебному материалу каждого модуля дисциплины, состоящее в выполнении обучающимся системы стандартизированных заданий, которая позволяет автоматизировать процедуру измерения	Перечень контрольных работ	- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не удовлетворительно; - от 50% до 69,9% - удовлетворительно; - от 70% до 89,9% - хорошо; - от 90% до 100% - отлично.

		уровня знаний и умений обучающегося. Контрольная работа №1 включает в себя набор задач модуля 1		
2	Доклад / Презентация	подготовленное студентом самостоятельно публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной проблемы.	Темы к самостоятельной работе	Критерии оценки: - соответствие выступления теме, поставленным целям и задачам; - показал понимание темы, умение критического анализа информации; - продемонстрировал знание методов анализа и умение их применять; - обобщил информацию с помощью таблиц, схем, рисунков и т.д.; - сформулировал аргументированные выводы; - оригинальность и креативность при подготовке презентации; - наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументировано выражено отношение автора к теме доклада (презентации)): По каждому критерию обучающийся оценивает работу и проставляет балл от 0 до 10, затем на основе данных баллов выставляется предварительная оценка за доклад (презентацию) по перечисленным признакам: - от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено; - 50% до 100% выполненного задания - зачтено
3	Реферат	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме	Темы к самостоятельной работе	Критерии оценки: 1) соответствие содержания письменной работы её теме, полнота раскрытия темы (оценка того, насколько содержание письменной работы соответствует заявленной теме и в какой мере тема раскрыта автором); 2) актуальность использованных источников (оценка того, насколько современны (по годам выпуска) источники, использованные при выполнении работы); 3) использование профессиональной терминологии (оценка того, в какой мере в работе отражены профессиональные термины и понятия, свойственные теме работы); 4) грамотность текста (оценка того, насколько владеет автор навыками письма в соответствии с грамматическими нормами языка. Проверка текста на наличие грамматических ошибок, употребление штампов, то есть

				<p>избитых выражений; употребление слов-паразитов; ошибочное словообразование; ошибки в образовании словоформ; ошибки в пунктуации и т.п.);</p> <p>5) наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргументировано выражено отношение автора к теме письменной работы):</p> <p>По каждому критерию обучающийся оценивает работу и проставляет балл от 0 до 10, затем на основе данных баллов выставляется предварительная оценка за реферат по перечисленным признакам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено;</li> <li>- 50% до 100% выполненного задания - зачтено</li> </ul>
4	Защита лабораторных работ	Подготовка, выполнение и защита лабораторной работы	Перечень лабораторных работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- от 0 до 69,9 % выполненных заданий – не зачтено;</li> <li>- 70 до 100 % выполненных заданий – зачтено.</li> </ul>
<i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</i>				
3	Зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по дисциплинам в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании их изучения. Занятие аудиторное, проводится в форме письменной работы или в форме устной беседы с обучающимся.	Перечень вопросов	<p>Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает в письменной работе, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в работе материал различных научных и методических источников, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач билета.</p> <p>Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его в письменной работе, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач письменного зачета, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p> <p>Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала,</p>

				<p>но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практического задания в билете.</p> <p>Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала и не может грамотно изложить вопросы, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.</p> <p>- от 0 до 49,9 % выполненных заданий – не зачтено - от 50% до 69,9% - зачтено;  - от 70% до 89,9% - зачтено;  - от 90% до 100%- зачтено.</p>
--	--	--	--	---

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Текущий контроль**

**Тематика контрольных работ**

1. Основы динамики, законы сохранения в механике, гравитационное взаимодействие, элементы статики и гидростатики.
2. Основы молекулярно-кинетической теории, идеальный газ, тепловые явления, законы термодинамики.
3. Механические колебания, электромагнитные колебания и волны.
4. Элементы геометрической, волновой и квантовой оптики.
5. Основы физики атома, физика атомного ядра, радиоактивность, элементарные частицы.

**Примерный перечень задач для контрольных работ**

1. Тело брошено со скоростью 30 м/с под углом  $60^{\circ}$  к горизонту. Через какое время оно будет двигаться под углом  $30^{\circ}$ .
2. На концах нити, перекинутой через неподвижный блок, подвешены два одинаковых тела массой по 1 кг. Одно из тел погружено в воду. Ускорение  $2 \text{ м/с}^2$ . Определить плотность тел. Сопротивлением воды пренебречь.
3. Определить плотность планеты, продолжительность суток которой составляет 24 часа, если на ее экваторе тела невесомы.
4. За какое время тело спустится с вершины наклонной плоскости высотой 3м и углом у основания  $60^{\circ}$ , если максимальный угол у основания наклонной плоскости, при котором тело находится в покое на ней, равен  $30^{\circ}$ ?
5. Маленькая шайба лежит в конической чаше, которая вращается вокруг вертикальной оси. Коэффициент трения равен 0,22. Найти наименьшую угловую скорость вращения, при которой шайба не будет соскальзывать вниз.

6. Во сколько раз энергия  $W_{эл}$  электростатического взаимодействия 2-х частиц с зарядом  $q$  и массой  $m$  каждая больше энергии  $W_{гр}$  их гравитационного взаимодействия? (частица : электрон)
7. Во сколько раз энергия  $W_{эл}$  электростатического взаимодействия 2-х частиц с зарядом  $q$  и массой  $m$  каждая больше энергии  $W_{гр}$  их гравитационного взаимодействия? (частица : протон)
8. Найти напряженность  $E$  электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами  $q_1=20\text{нКл}$  и  $q_2=-18\text{нКл}$ . Расстояние между зарядами  $r = 25\text{см}$ ,  $\varepsilon = 1$ .
9. Найти напряженность  $E$  электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами  $q_1 = 8\text{ нКл}$  и  $q_2 = -6\text{ нКл}$ . Расстояние между зарядами  $r = 10\text{см}$ ,  $\varepsilon = 1$ .
10. Найти напряженность  $E$  электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами  $q_1 = 18\text{ нКл}$  и  $q_2 = -16\text{ нКл}$ . Расстояние между зарядами  $r = 20\text{ см}$ ,  $\varepsilon = 1$ .
11. Источник, сила света которого  $200\text{кд}$ , подвешен на мачте высотой  $5\text{ м}$ . На каком расстоянии от основания мачты освещенность горизонтальной поверхности Земли равна  $2\text{ лк}$ ?
12. На столе лежит лист бумаги. Луч света, падающий на бумагу под углом  $\varphi = 30^\circ$ , дает на ней светлое пятно. На сколько сместится это пятно, если на бумагу положить плоскопараллельную стеклянную плитку толщиной  $d = 5\text{ см}$ ?
13. В  $15\text{ см}$  от двояковыпуклой линзы, оптическая сила которой равна  $10\text{ дптр}$ , поставлен перпендикулярно оптической оси предмет высотой  $2\text{ см}$ . Найти положение и высоту изображения. Построить чертеж.
14. На высоте  $7\text{ м}$  над полом на расстоянии  $3\text{ м}$  от стены подвешена лампочка в  $100\text{ кд}$ . Определить освещенность горизонтального пола и вертикальной стены у линии их пересечения.
15. На дно сосуда, наполненного водой до высоты  $10\text{ см}$ , помещен точечный источник света. На поверхности воды плавает круглая непрозрачная пластинка таким образом, что ее центр находится над источником света. Какой наименьший радиус должна иметь эта пластинка, чтобы ни один луч не мог выйти через поверхность воды?
16. В  $1\text{ кг}$  сухого воздуха содержится  $232\text{ г}$  кислорода и  $768\text{ г}$  азота (массой других газов пренебрегаем). Определить, сколько молекул азота приходится на одну молекулу кислорода.
17. Плотность газа, состоящего из смеси гелия и аргона при давлении  $1,62 \cdot 10^5\text{ Па}$  и температуре  $27^\circ\text{C}$ , равна  $2\text{ кг/м}^3$ . Определить число атомов гелия, содержащихся в  $1\text{ см}^3$ .
18. Температура  $T$  находящейся в сосуде смеси азота и водорода такова, что азот полностью диссоциирован на атомы, а диссоциацией водорода можно пренебречь. Давление газа в сосуде равно  $P$ . При температуре  $2T$ , когда оба газа полностью диссоциированы, давление в сосуде равно  $3P$ . Найти отношение, числа молей азота к числу молей водорода в смеси.
19. Компрессор захватывает при каждом качании  $4\text{ л}$  воздуха при атмосферном давлении и температуре  $3^\circ\text{C}$  и нагнетает в резервуар емкостью  $1,5\text{ м}^3$ , в котором поддерживается постоянная температура  $45^\circ\text{C}$ . Начальное давление в резервуаре равно атмосферному. Сколько качаний должен сделать компрессор, чтобы давление в резервуаре увеличилось в  $3\text{ раза}$ ?
20. Определить отношение числа молекул кислорода к числу молекул озона в смеси этих газов, если масса  $1\text{ моль}$  смеси равна  $33,6 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$ .
21. Черное тело имеет температуру  $T_1 = 500\text{ К}$ . Какова будет температура  $T_2$  тела, если в результате нагревания поток излучения увеличится в  $n = 5\text{ раз}$ ?
22. Температура абсолютно черного тела  $T = 2\text{ кК}$ . Определить длину волны  $\lambda$ , на которую приходится максимум энергии излучения, и спектральную плотность энергетической светимости (излучательности)  $(r\lambda T)_{\text{max}}$  для этой длины волны

23. Определить температуру  $T$  и энергетическую светимость (излучательность)  $R_e$  абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения приходится на длину волны  $\lambda = 600$  нм
24. Из смотрового окошечка печи излучается поток  $\Phi_e = 4$  кДж/мин. Определить температуру  $T$  печи, если площадь окошечка  $S = 8$  см<sup>2</sup>.
25. В результате фотоэффекта электрон приобрел энергию  $E = 2$  эВ. Найти работу выхода электрона, если длина волны падающего на катод света  $\lambda = 550$  нм.
26. Кинетическая энергия электрона равна его энергии поля. Вычислить длину волны де Бройля для такого электрона.
27. На фотографии, полученной с помощью камеры Вильсона, ширина следа электрона составляет  $3,08 \cdot 10^{-8}$  м. Найти неопределенность в нахождении его скорости.
28. Ядро, состоящее из 92 протонов и 143 нейтронов, выбросило  $\alpha$  – частицу. Какое ядро образовалось в результате  $\alpha$  – распада? Определить дефект массы и энергию связи образовавшегося ядра.
29. Электрон находится в одномерной потенциальной яме с бесконечно высокими стенками, ширина которой  $9,4 \cdot 10^{-10}$  м. Определить энергию, излучаемую при переходе электрона с третьего энергетического уровня на второй.

### **Перечень лабораторных работ**

- «Обработка результатов физических экспериментов в фармации»;
- «Изучение нониусов»;
- «Упругий и неупругий удар шаров»
- «Определение ускорения силы тяжести по способу Бесселя»;
- «Определение скорости звука в воздухе интерференционным методом»
- «Определение модуля Юнга по изгибу стержня»
- «Проверка законов динамики»
- «Определение момента инерции, тела крестообразного маятника (маятник Обербека)»;
- «Физический маятник»;
- «Проверка теоремы Штейнера»;
- «Определение момента инерции тела методом крутильных колебаний»
- «Определение плотности твердого тела методом гидростатического взвешивания»
- «Определение коэффициента вязкости жидкости методом падающего шарика. Реология крови»;
- «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца»;
- «Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана и Дезорма»;
- «Определение удельной теплоёмкости жидкости методом наблюдения скорости охлаждения»
- «Определение удельной теплоты плавления олова»
- «Определение коэффициента теплопроводности воздуха»
- «Определение абсолютной и относительной влажности воздуха гигрометром и психрометром»
- «Проверка закона Бойля-Мариотта»
- «Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении сплава металла»
- «Исследование электрических полей с помощью электролитической ванны»
- «Измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона»
- «Определение импеданса биологического объекта. Реография»
- «Определение числа Фарадея и заряда электрона»
- «Градуирование термомпары»
- «Изучение вакуумного диода и определение удельного заряда электрона»

- «Измерение индукции магнитного поля катушки»
- «Изучение зависимости сопротивления металлов, электролитов и полупроводников от температуры»
- «Изучение воздействий электромагнитных полей на биологические ткани»
- «Определение главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз»
- «Определение показателя преломления стекла путем измерения фокусного расстояния линзы»
- «Построение модели телескопа. Определение его увеличения и поля зрения»
- «Определение радиуса кривизны линзы из наблюдения интерференционных колец Ньютона»
- «Определение увеличения и разрешающей способности микроскопа»
- «Определение длины световой волны при помощи бипризмы Френеля»
- «Измерение вращения плоскости поляризации оптически активными растворами»
- «Определение недостатков линз»
- «Определение зависимости показателя преломления раствора от его концентрации при помощи рефрактометра»
- «Определение показателя преломления стеклянной пластинки при помощи микроскопа»
- «Использование дифракции лазерного излучения для определения его длины волны и размеров мелких частиц»
- «Определение мощности эквивалентной дозы и плотности потока бета-частиц»
- «Соотношение неопределенностей Гейзенберга»
- «Исследование фотоэлемента»
- «Изучение зависимости сопротивления полупроводника от освещенности»
- «Исследование зависимости мощности излучения нити лампы накаливания от температуры»
- «Определение постоянной Ридберга и массы электрона»
- «Изучение работы полупроводникового диода»
- «Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников и определение энергии активации»

**Перечень вопросов лабораторных работ:**

- 1) Аппарат УВЧ, терапевтический контур. Микроволновая терапия. Крайневысокочастотная терапия (КВЧ-терапия).
- 2) Величины, характеризующие кинематику вращательного движения, момент инерции и единицы его измерения.
- 3) Момент инерции различных тел (с выводом формул для стержня, тонкого кольца, тонкой сферы и др.).
- 4) Момент силы (векторная форма записи), направление и единицы его измерения. Основное уравнение динамики вращательного движения.
- 5) Закон сохранения момента количества движения (привести примеры использования его на практике).
- 6) Сочленения и рычаги в опорно-двигательном аппарате человека. Центрифугирование.
- 7) Уравнение Клапейрона-Менделеева, первое начало термодинамики. Выражение для внутренней энергии идеального газа через число степеней свободы.
- 8) Виды теплоемкостей, значения молярных теплоемкостей при изопроцессах ( $V=\text{const}$ ,  $p=\text{const}$ ,  $T=\text{const}$ ) и при адиабатическом процессе.
- 9) Уравнение Пуассона для адиабатического процесса, природа звука в газе, расчетная формула для нахождения  $\square$  по скорости звука в газе.

- 10) Природа сил поверхностного натяжения. Физический смысл коэффициента поверхностного натяжения (КПН). Единицы измерения КПН.
- 11) Способы измерения КПН.
- 12) Формула Лапласа; капиллярные явления, роль поверхностного натяжения на протекание биологических процессов.
- 13) Газовая эмболия, поверхностно-активные вещества; факторы, влияющие на изменение поверхностного натяжения.
- 14) Особенности молекулярного строения жидкостей. Понятие идеальной и реальной жидкости, коэффициент вязкости и единицы его измерения.
- 15) Внутреннее трение (вязкость) жидкостей. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Кровь как неньютоновская жидкость. Реологические свойства крови и особенности движения ее по сосудам. Влияние физических свойств эритроцитов на вязкость крови. Формула Пуазейля.
- 16) Гидравлическое сопротивление; распределение давления при течении жидкости по сосудам постоянного и переменного сечения.
- 17) Виды течения жидкости (ламинарное и турбулентное), число Рейнольдса, кинематическая вязкость.
- 18) Методы определения коэффициента вязкости (капиллярным и медицинским вискозиметрами, методом Стокса – с выводом формул).
- 19) Структурная схема съема, передачи и обработки медико-биологической информации. Назначение и классификация датчиков, их основные характеристики, предъявляемые к ним требования.
- 20) Устройство и принцип действия датчиков: резистивных (фото-, тензо- и термо-), индуктивных, пьезоэлектрических датчиков.
- 21) Датчики температуры и их использование в медицине (проволочные и полупроводниковые термисторы, термопары).
- 22) Возможные применения датчиков в медицине и биологии.
- 23) Устройство электротермометра, вывод условия равновесия моста Уитстона.
- 24) Основные характеристики переменного тока (мгновенные, амплитудные, эффективные значения напряжения и силы переменного тока, период, частота и фаза переменного тока).
- 25) Формулы импеданса при последовательном и параллельном соединении  $R$ ,  $L$  и  $C$ ; закон Ома для цепи переменного тока.
- 26) Эквивалентные электрические схемы и емкостно-омическую природу импеданса биологической ткани; физические основы реографии.
- 27) Формулы тонкой линзы, оптической силы и светосилы линзы, линейное увеличение.
- 28) Методы определения фокусных расстояний и оптических сил линз, правила построения изображений, получаемых с помощью линз.
- 29) Недостатки линз (сферическая aberrация, хроматическая aberrация, астигматизм).
- 30) Глаз как оптическая система, дальновзоркость и близорукость.
- 31) Законы преломления света, абсолютный и относительный показатели преломления, связь между ними, их физический смысл.
- 32) Зависимость показателя преломления вещества от его диэлектрической и магнитной проницаемости. Явления полного внутреннего отражения и предельного преломления, предельные углы.
- 33) Волоконная оптика и ее применение в медицине. Дисперсия света (нормальная и аномальная).



- 34) Явление интерференции света, когерентность волн, условия получения интерференционных максимумов и минимумов.
- 35) Явление дифракции света, принцип Гюйгенса-Френеля, дифракционная решетка и условие возникновения ее главных максимумов (с выводом формулы).
- 36) Квантовый характер излучения и поглощения света, два вида излучений: спонтанное и вынужденное (индуцированное), свойства вынужденного излучения.
- 37) Основное условие усиления света веществом – инверсия населенности энергетических уровней.
- 38) Устройство и принцип работы оптического квантового генератора – лазера, применение лазерного излучения в биологии и медицине.
- 39) Способы получения и свойства поляризованного света, закон Брюстера; закон Малюса.
- 40) Оптически активные вещества (правовращающие, левовращающие); формула для угла вращения плоскости поляризованного света оптически активным веществом; удельный угол вращения.
- 41) Оптическую схему поляриметра и его применение; использование поляризованного света в медицине.
- 42) Явление радиоактивности (естественная и искусственная радиоактивность); закон радиоактивного распада (вывод).
- 43) Природа  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ -лучей; активность радиоактивного препарата и ее единицы измерения.
- 44) Дозиметрические приборы; методы регистрации радиоактивных излучений.
- 45) Способы защиты от  $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ -излучений; использование радиоактивных изотопов в медицине.

### **Промежуточная аттестация**

#### **Перечень вопросов к зачету**

1. Физика как фундаментальная естественная наука. Значение физики для медицины и фармации.
2. Колебания. Гармонические незатухающие механические колебания. Дифференциальное уравнение. Энергия гармонических колебаний.
3. Затухающие гармонические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания.
4. Сложное колебание и его гармонический спектр. Теорема Фурье.
5. Механические волны. Уравнение плоской волны. Поток энергии волны. Вектор Умова.
6. Физические характеристики звука. Звуковые измерения.
7. Физиологические характеристики звука и их связь с физическими характеристиками звука.
8. Использование ультразвука для экстракции, при растворении, получении эмульсий, суспензий, изготовлении микрогранул, стерилизации и фонофорезе.
9. Биореология. Внутреннее трение, уравнение Ньютона.
10. Ламинарное и турбулентное течения, число Рейнольдса.
11. Формула Пуазейля. Гидравлическое сопротивление.
12. Распределение давления при течении реальной жидкости по трубам постоянного, переменного сечения.
13. Биологические мембраны и их физические свойства.
14. Уравнение Фика. Уравнение Нернста – Планка. Виды пассивного транспорта.
15. Понятие об активном транспорте ионов через биологические мембраны.
16. Потенциал покоя и потенциал действия.

17. Диполь. Поле диполя. Диполь в однородном и неоднородном электрических полях.
18. ЭКГ. Теория отведений Эйнтховена для электрокардиографии. Понятие об ЭЭГ, ЭМГ, ЭРГ, КГР.
19. Явление полного внутреннего отражения света. Рефрактометрия. Волоконная оптика.
20. Линзы и их недостатки. Построения в линзах. Оптическая система глаза.
21. Микроскопии. Разрешающая способность микроскопов.
22. Волновая оптика. Дифракция. Интерференция. Дисперсия нормальная и аномальная.
23. Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Оптическая активность.
24. Поглощение света. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Оптическая плотность.
25. Использование фотокolorиметрии для анализа лекарственных препаратов.
26. Турбидиметрия и нефелометрия в анализе суспензий, эмульсий, различных взвесей и других мутных сред.
27. Строение атома. Элементы квантовой физики. Нанотехнологии.
28. Лазеры. Спонтанное и вынужденное излучение.
29. Тепловое излучение тел. Характеристики теплового излучения. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Серые тела.
30. Закон Стефана-Больцмана, Вина. Формула Планка. Излучение Солнца, спектр, солнечная постоянная.
31. Физические основы тепловидения. Люминесценция биологических объектов.
32. Рентгеновское излучение и его свойства. Спектр тормозного излучения.
33. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом. Рентгеноструктурный анализ.
34. Явление радиоактивности и ее причины. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада.
35. Дозиметрия ионизирующего излучения. Поглощенная и экспозиционная дозы, единицы их излучения. Мощность дозы и активность.

**Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. Характеризующих этапы формирования компетенций**

№	Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Типовое контрольное задание
1	способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов ОПК-1	ОПК-1-Б-з	Вопросы к зачету №№ 1-21,
2		ОПК-1-Б-у	Задачи №№ 16-20 Лабораторные работы в количестве 9 штук
3		ОПК-1-Б-в	Контрольная работа № 1
4		ОПК-1-Пв-з	Вопросы к зачету №№ 1-35
5		ОПК-1-Пв-у	Задачи №№ 1-29 Лабораторные работы в количестве 14 штук
6		ОПК-1-Пв-в	Контрольная работа № 1 и № 2