

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Фармацевтический факультет

Научно-образовательный центр биофизических исследований в сфере фармацевтики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
В Т.Ч. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

Б1.О.11 ФИЗИКА

Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Профиль подготовки: Фундаментальная и прикладная биология

Формы обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Научно-образовательный центр биофизических исследований в сфере фармацевтики,
кандидат биологических наук, доцент Бабенко А. Ю.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 № 920.

Согласование и утверждение

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|--|--|--------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Кафедра биохимии | Ответственный за образовательную программу | Повыдыш М.Н. | Согласовано | 20.05.2022 |
| 2 | Научно-образовательный центр биофизических исследований в сфере фармацевтики | Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП | Панов И.С. | Рассмотрено | 20.05.2022 |
| 3 | Методическая комиссия факультета | Председатель методической комиссии/совета | Жохова Е.В. | Согласовано | 01.06.2022, |

Согласование и утверждение образовательной программы

| № | Подразделение или коллегиальный орган | Ответственное лицо | ФИО | Виза | Дата, протокол (при наличии) |
|---|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------|------------------------------|
| 1 | Фармацевтический факультет | Декан, руководитель подразделения | Ладутько Ю.М. | Согласовано | 23.06.2022, |

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|------|---|----|
| 1. | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 1.1. | Место дисциплины в структуре ОП..... | 4 |
| 2. | Распределение часов дисциплины по семестрам..... | 5 |
| 3. | Структура, тематический план и содержание дисциплины..... | 5 |
| 4. | Формы текущего контроля..... | 7 |
| 5. | Формы промежуточной аттестации..... | 10 |
| 6. | Балльная система оценивания по дисциплине..... | 10 |
| 7. | Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы..... | 11 |
| 8. | Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем..... | 11 |
| 9. | Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование..... | 12 |
| 10. | Методические материалы по освоению дисциплины..... | 13 |
| 11. | Оценочные материалы..... | 13 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код | Результаты освоения ООП (Содержание компетенций) | Индикаторы достижения | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-------|---|---|---|
| ОПК-6 | Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии | ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований | <p>Знать: основные понятия, модели и законы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики, оптики и квантовой физики; физический смысл основных физических констант и их место в математических формулировках физических законов;</p> <p>Владеть: навыками обработки экспериментальных данных;</p> |
| | | ОПК-6.2 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, использует современные образовательные и информационные технологии | <p>Уметь: проводить физические измерения и обработку их результатов, работать с информацией из различных источников для решения профессиональных задач;</p> |

1.1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.О.11 Физика относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

Предшествующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.03 Общая химия;

Б1.О.08 Математика;

Б1.О.10 Органическая химия

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций:

Б1.О.13 Почвоведение

Б2.О.02(У) Учебная практика. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

Б1.О.22 Биохимия;

Б1.О.24 Биофизика;

Б1.О.30 Математические методы в биологии;

Б3.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и

образовательной программой.

2. Распределение часов дисциплины по семестрам

ОФО

| Семестр (курс) | 2 семестр (1) |
|---|---------------|
| Виды деятельности | |
| лекционные занятия | 32 |
| лабораторные занятия | 16 |
| практические занятия/ семинарские занятия | 16 |
| руководство курсовой работой | - |
| контактная работа на выполнение курсового проекта | - |
| практическая подготовка | - |
| консультация перед экзаменом | - |
| самостоятельная работа | 44 |
| промежуточная аттестация | - |
| общая трудоемкость | 108 |

3. Структура, тематический план и содержание учебной дисциплины

| | лекционные занятия | практические занятия / семинарские занятия | лабораторные занятия | самостоятельная работа | формы текущего контроля |
|---|--------------------|--|----------------------|------------------------|-------------------------|
| | О | О | О | О | |
| | Ф | Ф | Ф | Ф | |
| | О | О | О | О | |
| Раздел: Предмет физики. Физические основы механики | 8 | 4 | 4 | 14 | кейс |

Тема раздела: Основные понятия и законы механики

Физика как важнейшая наука о природе. Методы и результаты физического исследования. Связь физики с другими естественными науками. Фундаментальные понятия физики (время, пространство, материя). Физические величины и их взаимосвязанность.

Тема раздела: Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела

Кинематика и динамика материальной точки. Законы Ньютона. Движение в поле тяготения Земли. Сила тяжести и вес. Невесомость. Вращательное движение твердого тела. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Виды сил. Упругий и неупругий удары шаров. Деформация тела. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Зависимость деформаций от напряжений, предел упругости.

Тема раздела: Законы сохранения в механике

Законы сохранения импульса и момента импульса. Работа и энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема раздела: Гармонические колебания. Волны в упругой среде

Гармонические колебания и их характеристики. Сложение колебаний одного направления.

Гармонический осциллятор. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Понятие об автоколебаниях.
 Волны в упругой среде. Поперечные и продольные волны. Бегущие волны. Уравнение плоской волны. Длина волны, скорость распространения волны. Энергия волны.
 Интерференция волн. Стоячие волны. Дифракция волн. Характеристики звуковой волны. Ультразвук. Характеристики слухового ощущения.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|------------------------|
| Раздел: Молекулярная физика и основы термодинамики | 6 | 4 | - | 8 | тест по итогам занятия |
|---|---|---|---|---|------------------------|

Тема раздела: Молекулярная физика

Физическая модель идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. Агрегатное состояние вещества. Жидкости и их описание. Некоторые общие свойства жидкостей: энергия поверхностного слоя, смачивание, капиллярные явления. Влажность воздуха и ее значение. Понятие «твердое тело». Кристаллические и аморфные твердые тела.

Тема раздела: Основы термодинамики

Предмет термодинамики. Полная и внутренняя энергия тела и системы тел. Первый закон термодинамики. Теплоемкость идеального газа. Равновесные процессы в идеальном газе. Изотермический процесс. Изобарный процесс. Изохорический процесс. Адиабатический процесс. Циклические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Энтропия

| | | | | | |
|--|---|---|---|---|------|
| Раздел: Электричество и магнетизм | 8 | 4 | 8 | 8 | кейс |
|--|---|---|---|---|------|

Тема раздела: Электростатика

Электрический заряд и электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Плоский конденсатор. Энергия электростатического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Тема раздела: Постоянный электрический ток

Элементы зонной теории проводимости в твердых телах. Постоянный электрический ток. Сила тока и плотность тока. Электродвижущая сила. Зависимость сопротивления металлов от температуры. Сверхпроводимость. Разветвленные электрические цепи.

Тема раздела: Магнитостатика

Магнитное поле. Взаимодействие двух элементов тока (закон Ампера). Индукция магнитного поля. Движение заряда в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Контур с током в магнитном поле. Магнетики. Магнитный момент электрона. Диа-, пара-, ферромагнетики. Магнитный гистерезис.

Тема раздела: Переменное электромагнитное поле.

Закон электромагнитной индукции Фарадея. Самоиндукция. Переменный ток. Цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением. Электрические колебания. Колебательный контур. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|----|------|
| Раздел: Оптические явления | 6 | 3 | 4 | 10 | кейс |
|-----------------------------------|---|---|---|----|------|

Тема раздела: Законы геометрической оптики

Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Оптические приборы

Тема раздела: Световые волны

Волновые и квантовые представления о природе света. Интерференция света. Когерентные источники света. Оптическая разность хода световых лучей. Интерференция света от двух когерентных источников и способы ее осуществления. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели и в решетке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Поляриды.

Тема раздела: Элементы квантовой оптики

Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Зависимость испускательной способности абсолютно черного тела от длины волны. Формула Планка. Взаимодействие света с веществом.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|------------------------|
| Раздел: Физика атома и атомного ядра | 4 | 1 | - | 4 | тест по итогам занятия |
|---|---|---|---|---|------------------------|

Тема раздела: Физика атома.

Строение атома. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Спектр атома водорода. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атомов. Волновые свойства частиц вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Квантовая теория атома водорода.

Тема раздела: Физика ядра и элементарных частиц

Строение и свойства ядер. Естественная радиоактивность. Основной закон радиоактивного распада. Дозиметрия ионизирующего излучения. Ядерные реакции деления и синтеза ядер. Ядерная энергетика. Элементарные частицы.

| | | | | | |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| Итого часов | 32 | 16 | 16 | 44 | |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|

4. Формы текущего контроля

- кейс (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Предмет физики. Физические основы механики

Примерное задание:

Кейс-задание.

1. Подготовка к выполнению лабораторной работы:

- составление конспекта работы, содержащего следующие элементы: название работы, цель работы, краткое изложение теории исследуемого в задании физического явления, четкие определения физических величин, подлежащих измерению, единицы их измерения, исходное уравнение и основную рабочую формулу, по которой производится вычисление искомой физической величины, схему экспериментальной установки и пояснения к ней, таблицу для записи результатов измерений и погрешностей измерений;
- изучение схемы экспериментальной установки,
- планирование эксперимента;
- проведение экспериментального исследования физического закона или явления, при условии отсутствия нарушений техники безопасности;
- представление результатов эксперимента в виде таблицы.

2. Составление отчета о выполнении учебного экспериментального исследования.

Отчет по лабораторной работе содержит расчеты, графики, конкретные выводы, в

которых в соответствии с поставленными целями дается оценка полученных результатов, сравнение их с теоретическими положениями, ожидаемыми результатами и т. д.

3. Защита лабораторной работы.

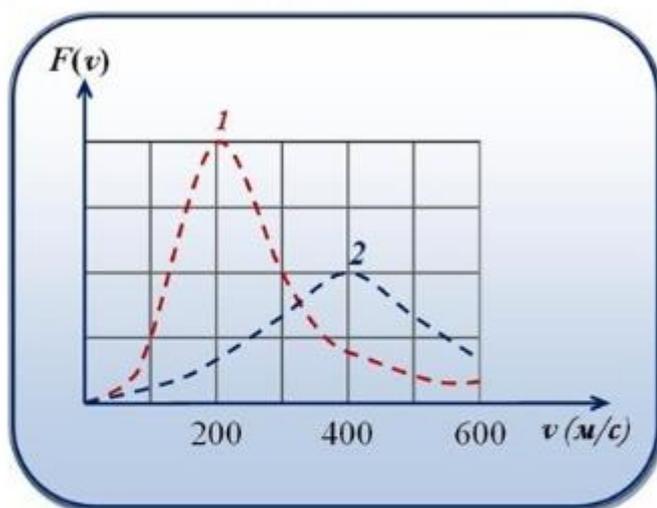
Защита лабораторной работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом (или подгруппой) по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Молекулярная физика и основы термодинамики

Примерное задание:

На рисунке приведены кривые распределения молекул газа (водорода) по скоростям, соответствующие разным температурам. Чему равно отношение T_1/T_2 ?



- 0,25
- 2
- 0,5
- 4

- кейс (шкала: значение от 0 до 10, количество: 2)

раздел дисциплины: Электричество и магнетизм

Примерное задание:

Кейс-задание.

1. Подготовка к выполнению лабораторной работы:

- составление конспекта работы, содержащего следующие элементы: название работы, цель работы, краткое изложение теории исследуемого в задании физического явления, четкие определения физических величин, подлежащих измерению, единицы их измерения, исходное уравнение и основную рабочую формулу, по которой производится вычисление искомой физической величины, схему экспериментальной установки и пояснения к ней, таблицу для записи результатов измерений и погрешностей измерений;
- изучение схемы экспериментальной установки,
- планирование эксперимента;

- проведение экспериментального исследования физического закона или явления, при условии отсутствия нарушений техники безопасности;
- представление результатов эксперимента в виде таблицы.

2. Составление отчета о выполнении учебного экспериментального исследования.

Отчет по лабораторной работе содержит расчеты, графики, конкретные выводы, в которых в соответствии с поставленными целями дается оценка полученных результатов, сравнение их с теоретическими положениями, ожидаемыми результатами и т. д.

3. Защита лабораторной работы.

Защита лабораторной работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом (или подгруппой) по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.

- кейс (шкала: значение от 0 до 10, количество: 3)

раздел дисциплины: Оптические явления

Примерное задание:

Кейс-задание.

1. Подготовка к выполнению лабораторной работы:

- составление конспекта работы, содержащего следующие элементы: название работы, цель работы, краткое изложение теории исследуемого в задании физического явления, четкие определения физических величин, подлежащих измерению, единицы их измерения, исходное уравнение и основную рабочую формулу, по которой производится вычисление искомой физической величины, схему экспериментальной установки и пояснения к ней, таблицу для записи результатов измерений и погрешностей измерений;
- изучение схемы экспериментальной установки,
- планирование эксперимента;
- проведение экспериментального исследования физического закона или явления, при условии отсутствия нарушений техники безопасности;
- представление результатов эксперимента в виде таблицы.

2. Составление отчета о выполнении учебного экспериментального исследования.

Отчет по лабораторной работе содержит расчеты, графики, конкретные выводы, в которых в соответствии с поставленными целями дается оценка полученных результатов, сравнение их с теоретическими положениями, ожидаемыми результатами и т. д.

3. Защита лабораторной работы.

Защита лабораторной работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом (или подгруппой) по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.

- тест по итогам занятия (шкала: значение от 0 до 10, количество: 1)

раздел дисциплины: Физика атома и атомного ядра

Примерное задание:

Выбрать все верные утверждения

- А) длина дебройлевской волны, связанной с электроном, находится в диапазоне рентгеновских волн;
- В) в 1948 г. российскому физику В.А.Фабриканту удалось экспериментально доказать, что волновые свойства присущи не только потоку электронов, но и каждому электрону в отдельности;
- С) формула де Бройля справедлива только для микрочастиц, не имеющих массы покоя;
- Д) длины волн де Бройля для макроскопических тел настолько малы, что обнаружение их волновых свойств современными приборами оказывается невозможным.

5. Формы промежуточной аттестации

- зачет - 1 курс, 2 семестр (шкала: значение от 0 до 5)

Примерное задание:

Письменная работа. Конспект лекций

Критерии оценивания:

3-5 баллов: обучающийся представил полный конспект лекций по физике, свободно ориентируется в материалах лекций четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач

0-2 балла: обучающийся представил полный конспект лекций по физике не в полном объеме, испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине.

6. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

| Семестр (Курс) - 2 (1) | | | |
|----------------------------------|---|--------------------------|--------------------------------------|
| Форма текущего контроля | Раздел дисциплины | Максимальный балл | Максимальный приведенный балл |
| кейс | Оптические явления | 30 | |
| кейс | Предмет физики. Физические основы механики | 10 | |
| кейс | Электричество и магнетизм | 20 | |
| тест по итогам занятия | Молекулярная физика и основы термодинамики | 10 | |
| тест по итогам занятия | Физика атома и атомного ядра | 10 | |
| Максимальный текущий балл | | 80 | 80 |
| Промежуточная аттестация | | зачет | |
| Максимальный аттестационный балл | | 5 | 20 |
| Общий балл по дисциплине | | 85 | 100 |

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-

балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.
Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для зачета:

| Сумма баллов | Отметка |
|--------------|------------|
| 51-100 | Зачтено |
| 0-50 | Не зачтено |

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины. Электронно-библиотечные системы

основная литература

1. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/708>
2. Фриш, С.Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. — 10-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Оптика. Атомная физика — 2008. — 656 с. — ISBN 978-5-8114-0665-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/419>
3. Фриш, С.Э. Курс общей физики : учебник : в 3 томах / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. — 12-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электрические и электромагнитические явления — 2009. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-0664-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/418>
4. Фриш, С.Э. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. [Электронный ресурс] : учеб. / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/416> — Загл. с экрана.

дополнительная литература

1. Китаева, Людмила Петровна. Общая физика: задачи и их решение [Текст] : учебное пособие. Ч. 1. Механика / Л. П. Китаева, А. И. Потекаев. - Томск : Изд-во НТЛ, 2003. - 274 с.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое свободно распространяемое и лицензионное ПО, в т.ч. MS Office. Программное обеспечение для адаптации образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья: Программа экранного доступа Nvda - программа экранного доступа к системным и офисным приложениям, включая web-браузеры, почтовые клиенты, Интернет-мессенджеры и офисные пакеты. Встроенная поддержка речевого вывода на более чем 80 языках. Поддержка большого числа брайлевских дисплеев, включая возможность автоматического обнаружения многих из них, а также поддержка брайлевского ввода для дисплеев с брайлевской клавиатурой. Чтение элементов управления и текста при использовании жестов сенсорного экрана.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС IPR BOOKS : электронная библиотечная система / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа», гл.ред. Е. А. Богатырева. — [Саратов]

2. <http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС «Консультант студента» : / ООО «Политехресурс». – Москва

3. youtube.com - YouTube видеохостинг

9. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Для обеспечения реализации дисциплины используется оборудование общего назначения, специализированное оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по списку.

Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского типа (практических занятий), лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе, для организации практической подготовки обучающихся, подтверждающая наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

проектор, персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), экран для проектора, маркерная доска, рефрактометр, поляриметр, пирометр, учебная лабораторная установка «Оборотный маятник» малый, учебная лабораторная установка «Маятник Обербека», учебная лабораторная установка «Крутильный маятник», набор пружин для лабораторного практикума по механике, набор гирь для лабораторного практикума по механике, реостат, лабораторная установка для проверки закона Ома, учебная лабораторная установка для определения постоянной Пуассона, учебная лабораторная установка для определения коэффициента вязкости жидкости капиллярным методом, учебная лабораторная установка для определения оптической силы линз, учебная лабораторная установка для изучения явления дифракции, учебная лабораторная установка для изучения поляризации света, учебная лабораторная установка для изучения явления внешнего фотоэффекта, учебная лабораторная установка для проверки закона Стефана-Больцмана (197376 г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д.14, лит. А Учебная аудитория № 8 (учебная лаборатория по физике) (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения № 90)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, город Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д. 6, лит. А, пом. 23Н учебная аудитория № 4 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 23Н № 12)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования:

персональные компьютеры с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду лицензиата, учебная мебель для педагогического работника и обучающихся (столы и стулья), маркерная доска (197022, г. Санкт-Петербург, Аптекарский проспект, д.6, лит.А пом.29Н учебная аудитория № 8 (в соответствии с документами по технической инвентаризации - часть помещения 29Н № 4)

Оборудование, обеспечивающее адаптацию электронных и печатных образовательных ресурсов для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (место размещения - учебно-методический отдел, устанавливается по месту проведения занятий (при необходимости)):

Устройство портативное для увеличения DION OPTIC VISION - предназначено для обучающихся с нарушением зрения с целью увеличения текста и подбора контрастных схем изображения;

Электронный ручной видеоувеличитель Bigger D2.5-43 TV - предназначено для обучающихся с нарушением зрения для увеличения и чтения плоскочечного текста;

Радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» PM-6-1 (заушный индиктор) - портативная звуковая FM-система для обучающихся с нарушением слуха, улучшающая восприятие голосовой информации.

10. Методические материалы по освоению дисциплины

| Наименование образовательной технологии | Краткая характеристика |
|---|--|
| Концентрированное обучение | Дисциплина изучается в рамках модуля, реализуется глубокое погружение в предметную область, используются методы, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся. |
| Проблемное обучение | Поисковые методы, постановка познавательных задач с учетом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся, построение проблемной ситуации (задачи) и обучение умению находить оптимальное решение для выхода из этой ситуации. |

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
В результате освоения программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

| Код | Результаты освоения ООП (Содержание компетенций) | Индикаторы достижения | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-------|--|---|--|
| ОПК-6 | Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы | ОПК-6.1 Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применяет методы математического | Знать: основные понятия, модели и законы механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики, Т.КC1_1 Т.Т1_2 Т.Т2_2 Т.Т3_2 Т.Т4_2 Т.Т5_2 |

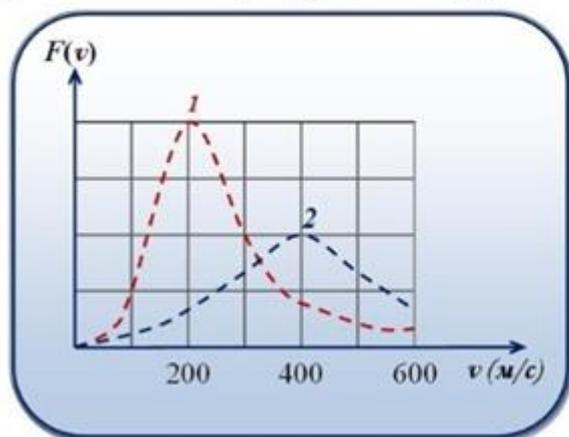
| | | | |
|---|---|---|---|
| <p>математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> | <p>анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</p> | <p>оптики и квантовой физики; физический смысл основных физических констант и их место в математических формулировках физических законов;</p> <p>Владеть: навыками обработки экспериментальных данных;</p> | <p>T.T6_2 T.T8_2 T.T9_2 T.T10_2 T.KC1_3 T.KC1_4 T.T1_5 T.T2_5 T.T3_5 T.T4_5</p> <p>П.П1 T.KC1_3 T.KC1_4</p> |
| | <p>ОПК-6.2 Приобретает новые математические и естественнонаучные знания, использует современные образовательные и информационные технологии</p> | <p>Уметь: проводить физические измерения и обработку их результатов, работать с информацией из различных источников для решения профессиональных задач;</p> | <p>T.KC1_3 T.KC1_4</p> |

2. Контрольные задания. Текущая аттестация

| кейс - Предмет физики. Физические основы механики | Номер задания |
|--|----------------|
| <p>Изучение динамики вращательного движения 1. Дайте определение физических величин, необходимых для описания вращательного движения тел (углового перемещения, угловой скорости, углового ускорения), и укажите их единицы измерения. 2. Дайте определение момента силы относительно неподвижной точки, мо-мента силы относительно неподвижной оси. Как определяется направление момента силы? 3. Что такое момент импульса материальной точки? Как определяется направление момента импульса? 4. Дайте определение момента инерции (для единичной материальной точки, системы материальных точек и твердого тела). 5. Сформулируйте 2-й закон Ньютона для поступательного и вращательного движений. 6. Какова роль момента инерции во вращательном движении? 7. Что общего, и каково различие в понятиях «масса» и «момент инерции»? 8. Как можно определить момент инерции тела относительно произвольной оси, если известен его момент инерции относительно оси симметрии, параллельной произвольной оси? 9. Опишите экспериментальную установку (маятник Обербека) и приведите формулы для определения линейного и углового ускорения закрепленного на конце нити груза, а также формулы для силы натяжения нити и вращающего момента. 10. В чем заключается физическая сущность закона сохранения момента им-пульса? В каких системах он выполняется? Приведите примеры.</p> | <p>T.KC1_1</p> |

1. Выберите правильный ответ

На рисунке приведены кривые распределения молекул газа (водорода) по скоростям, соответствующие разным температурам. Чему равно отношение T_1/T_2 ?

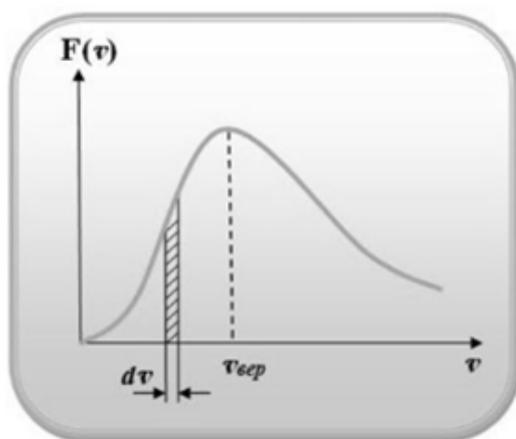


0,25; 3; 0,5; 4

T.T1_2

2. Выберите верное утверждение

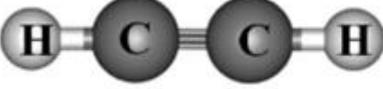
На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по модулю скорости. Если повысить температуру газа, то ...



- максимум кривой сместится в сторону больших скоростей
- площадь под кривой увеличится
- максимум кривой сместится в сторону меньших скоростей

T.T2_2

T.T3_2

| | | |
|--|--|--------|
| <p>3. Внимательно прочитайте задание и введите ответ (в виде цифры)</p> <p>Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре T равна $\langle E \rangle = \frac{i}{2} kT$, здесь k – постоянная Больцмана, i – сумма поступательных, вращательных и удвоенного числа колебательных степеней свободы молекулы: $i = i_{\text{поступ}} + i_{\text{вращ}} + 2i_{\text{колеб}}$. Считая, что у молекулы возбуждены все степени свободы, определить для линейной молекулы ацетилена (C_2H_2), чему равно число i.</p>  | | |
| <p>4. Укажите все правильные ответы</p> <p>Какие из перечисленных величин являются функциями состояния системы?</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> совершенная работа <input type="radio"/> внутренняя энергия <input type="radio"/> энтропия <input type="radio"/> количество тепла | | T.T4_2 |
| <p>5. Выберите правильный ответ</p> <p>К одноатомному идеальному газу в результате изобарического процесса подведено количество теплоты Q. На увеличение внутренней энергии газа расходуется часть теплоты $\frac{\Delta U}{Q}$, равная (в процентах) ...</p> <p>60% 71% 78% 87%</p> | | T.T5_2 |
| | | T.T6_2 |

| | | |
|---|--|--------|
| <p>6. Выберите верное утверждение Второе начало термодинамики отражает ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ направленность термодинамических процессов в замкнутых системах; ○ сохранение энергии в термодинамических процессах; ○ превращение энергии из одного вида в другой в термодинамике; ○ способность; ○ способность внутренней энергии самопроизвольно преобразовываться в работу; ○ стремление энтропии к нулю при стремлении абсолютной температуры к нулю | | |
| <p>7. Выберите верное утверждение На рисунке схематически представлена температурная зависимость молярной теплоемкости при постоянном объеме C_V от температуры T для двуатомного газа. На участке 2-2' молекула ведет себя как система, обладающая ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) тремя поступательными и двумя вращательными степенями свободы 2) только тремя поступательными степенями свободы 3) тремя поступательными, двумя вращательными и колебательной степенями свободы | | T.T7_2 |
| <p>8. Внимательно прочитайте задание и введите ответ (в виде цифры) Диаграмма циклического процесса идеального одноатомного газа представлена на рисунке.</p> <p>Отношение работы при нагревании к работе газа за весь цикл по модулю равно ...</p> | | T.T8_2 |
| | | T.T9_2 |

| | | |
|--|--|---------|
| <p>Выберите верное утверждение</p> <p>При любых процессах, протекающих в термодинамических изолированных системах</p> <p>1) $\Delta S > 0$ 2) $dS = \frac{\delta Q}{T}$ 3) $\Delta S < 0$ 4) $dS \geq \frac{\delta Q}{T}$ 5) $\Delta S \geq 0$</p> | | |
| <p>10. Выберите правильный ответ</p> <p>При подводе тепла тело переходит из кристаллического состояния в жидкое. Как при этом изменяется температура тела?</p> <p><input type="radio"/> Температура тела увеличивается</p> <p><input type="radio"/> Температура тела уменьшается</p> <p><input type="radio"/> Все зависит от свойств конкретного вещества</p> <p><input type="radio"/> Температура тела не изменяется</p> | | Т.Т10_2 |

| кейс - Электричество и магнетизм | Номер задания |
|--|---------------|
| <p>2.1. Кейс-задание.</p> <p>2.1.1. Подготовка к выполнению лабораторной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составление конспекта работы, содержащего следующие элементы: название работы, цель работы, краткое изложение теории исследуемого в задании физического явления, четкие определения физических величин, подлежащих измерению, единицы их измерения, исходное уравнение и основную рабочую формулу, по которой производится вычисление искомой физической величины, схему экспериментальной установки и пояснения к ней, таблицу для записи результатов измерений и погрешностей измерений; • изучение схемы экспериментальной установки, • планирование эксперимента; • проведение экспериментального исследования физического закона или явления, при условии отсутствия нарушений техники безопасности; • представление результатов эксперимента в виде таблицы. <p>2.1.2. Составление отчета о выполнении учебного экспериментального исследования.</p> <p>Отчет по лабораторной работе содержит расчеты, графики, конкретные выводы, в которых в соответствии с поставленными целями дается оценка полученных результатов, сравнение их с теоретическими положениями, ожидаемыми результатами и т. д.</p> <p>2.1.3. Защита лабораторной работы.</p> <p>Защита лабораторной работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом (или подгруппой) по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.</p> <p>Электричество и магнетизм</p> <p>26. Сформулируйте закон сохранения заряда.</p> <p>27. Какие поля называются электростатическими?</p> <p>28. Как определяется напряженность электростатического поля?</p> <p>29. Каково условие потенциальности силового поля? Является ли</p> | Т.КC1_3 |

| | |
|--|--|
| <p>электростатическое поле потенциальным?</p> <p>30. Какова связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля?</p> <p>31. Что такое элементарный электрический диполь? Какая величина его характеризует? Как зависит от расстояния до точки наблюдения создаваемая им напряженность электростатического поля?</p> <p>32. Как определяется емкость уединенного проводника, конденсатора?</p> <p>33. Энергия конденсатора. Энергия электростатического поля.</p> <p>34. Что такое поляризация диэлектрика? Какая величина ее характеризует?</p> <p>35. Назовите типы диэлектриков и их отличительные признаки.</p> <p>36. Что такое электрический ток? Какие величины его характеризуют?</p> <p>37. Запишите закон Ома для участка цепи.</p> | |
|--|--|

| кейс - Оптические явления | Номер задания |
|---|----------------------|
| <p>Задание 1. Подготовка к выполнению лабораторной работы и выполнение учебного экспериментального исследования. Краткое описание теории изучаемого физического явления и/или процесса, метода экспериментального исследования, выполнение экспериментального исследования. Представление экспериментальных результатов в виде таблицы и/или графика.</p> <p>Задание 2. Составление отчета о выполнении учебного экспериментального исследования, в котором представлена физическая информация аналитически или/и графически. Приводятся расчеты искомых физических величин и/или информация представлена в виде графической зависимости. Результаты исследования анализируются и излагаются в виде выводов грамотно, четко с использованием основных понятий, законов и моделей физики.</p> <p>Задание 3. Защита лабораторной работы. Беседа об основных понятиях, законах и теориях, физической сущности исследуемого физического явления или процесса, методе экспериментального исследования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какая величина называется абсолютным показателем преломления? 2. Дайте определение относительного показателя преломления. 3. Сформулируйте и проиллюстрируйте законы отражения и преломления света. 4. При каких условиях наблюдается явление полного внутреннего отражения? 5. Может ли возникнуть явление полного внутреннего отражения, если свет проходит из воды в стекло? 6. В чем заключается принцип работы световодов? 7. Какой свет называют естественным? 8. Какой свет называют поляризованным? 9. Какой свет называют линейно поляризованным? 10. Сформулируйте и проиллюстрируйте закон Брюстера. 11. В чем состоит явление дифракции? 12. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля. 13. Запишите условия наблюдения дифракционных максимумов и минимумов | <p>T.KC1_4</p> |

| | |
|---|--|
| <p>при наблюдении дифракции на узкой щели.</p> <p>14. Объясните, что представляет собой дифракционная решетка.</p> <p>15. Какая величина называется периодом дифракционной решетки?</p> <p>16. Запишите условия наблюдения дифракционных максимумов и минимумов при наблюдении дифракции на дифракционной решетке.</p> <p>17. Как меняется острота главных максимумов при увеличении числа щелей дифракционной решетки?</p> | |
|---|--|

| тест по итогам занятия - Физика атома и атомного ядра | Варианты ответов | Номер задания |
|--|------------------|---------------|
| <p>Какие из фундаментальных взаимодействий ответственны за связь нуклонов в ядре?</p> <p>а) электромагнитные взаимодействия; б) сильные взаимодействия; в) гравитационные взаимодействия; г) слабые взаимодействия.</p> | | Т.Т1_5 |
| <p>В каких единицах принято выражать энергию частиц в ядерной физике?</p> <p>а) МэВ; б) а.е.м.; в) МДж; г) эрг.</p> | | Т.Т2_5 |
| <p>Ядра атомов имеют размер порядка:</p> <p>а) 10^{-6} см; б) 10^{-8} см; в) 10^{-10} см; г) 10^{-13} см; д) 10^{-15} см.</p> | | Т.Т3_5 |
| <p>Какое из приведенных утверждений является ошибочным?</p> <p>а) ядерные силы являются короткодействующими; б) ядерные силы являются центральными; в) ядерные силы обладают свойством насыщения; г) ядерные силы обладают зарядовой независимостью; д) ядерные силы зависят от взаимной ориентации спинов</p> | | Т.Т4_5 |

3. Контрольные задания. Промежуточная аттестация

| Зачет. Практическое задание | Номер задания |
|------------------------------------|---------------|
| Письменная работа. Конспект лекций | П.П1 |

4. Балльная система оценивания по дисциплине

ОФО

| Семестр (Курс) - 2 (1) | | | |
|-------------------------|--------------------|-------------------|-------------------------------|
| Форма текущего контроля | Раздел дисциплины | Максимальный балл | Максимальный приведенный балл |
| кейс | Оптические явления | 30 | |
| кейс | Предмет физики. | 10 | |

| | | | |
|----------------------------------|--|---|-----|
| | Физические основы механики | | |
| кейс | Электричество и магнетизм | 20 | |
| тест по итогам занятия | Молекулярная физика и основы термодинамики | 10 | |
| тест по итогам занятия | Физика атома и атомного ядра | 10 | |
| Максимальный текущий балл | | 80 | 80 |
| Промежуточная аттестация | | зачет | |
| Максимальный аттестационный балл | | 5 | 20 |
| Критерии оценивания | | 3-5 баллов: обучающийся представил полный конспект лекций по физике, свободно ориентируется в материалах лекций четко грамотно формулирует свои мысли; демонстрирует учебные умения и навыки в области решения практико-ориентированных задач 0-2 балла: обучающийся представил полный конспект лекций по физике не в полном объеме, испытывает трудности в анализе проблем по дисциплине. | |
| Общий балл по дисциплине | | 85 | 100 |

Общий балл по дисциплине за семестр складывается из результатов, полученных по формам текущего контроля в течение семестра и аттестационного балла.

Оценка успеваемости по дисциплине в семестре пересчитывается по приведенной 100-балльной шкале независимо от шкалы, определенной преподавателем.

Перевод баллов из 100-балльной шкалы в числовой и буквенный эквивалент:

- для зачета:

| | |
|--------------|------------|
| Сумма баллов | Отметка |
| 51-100 | Зачтено |
| 0-50 | Не зачтено |

5. Список используемых сокращений

Текущая аттестация

| Тип задания | Сокращение |
|--|------------|
| внеаудиторное чтение | Т.В |
| доклад / конференция / реферат | Т.Д |
| индивидуальное задание (перевод / презентация / план урока / тезаурус / глоссарий / сценарий деловой игры / алгоритм задачи / программа / конспектирование научной литературы) | Т.И |
| итоговая лабораторная работа | Т.ЛР |
| кейс | Т.КС |
| коллоквиум | Т.К |
| контрольная работа | Т.КР |

| | |
|---|------|
| лабораторная работа | Т.Л |
| отчет (по научно-исследовательской работе / практике) | Т.О |
| письменная работа | Т.ПР |
| практическая работа | Т.П |
| расчетно-графическая работа | Т.РГ |
| семестровая работа | Т.СР |
| ситуационная задача / ситуационное задание / проект | Т.СЗ |
| творческая работа | Т.ТР |
| тест по итогам занятия | Т.Т |
| устный опрос / собеседование | Т.У |
| эссе | Т.Э |

Промежуточная аттестация

| Тип задания | Сокращение |
|----------------------|-------------------|
| Практическое задание | П.П |
| Теоретический вопрос | П.ТВ |
| Тестовый вопрос | П.Т |