

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559f639e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра общей физики

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности
«22» июня 2021 г.
Начальник управления _____
/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол «22» июня 2021 г. № 5
Председатель _____
/ О.А. Шестакова /



Рабочая программа дисциплины

Фундаментальный эксперимент в физике

Направление подготовки
03.03.02 Физика

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета:
Протокол от «17» июня 2021 г. № 12
Председатель УМКом _____
/ Барбанова Н.Н. /

Рекомендовано кафедрой общей физики
Протокол от «10» июня 2021 г. № 11
Зав. кафедрой _____
/ Барбанова Н.Н. /

Мытищи
2021

Авторы-составители:

Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Васильчикова Е.Н., кандидат физико-математических наук, доцент,
Жачкин В.А., доктор физико-математ. наук, профессор,
Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент,
Емельянова Ю.А., ассистент кафедры общей физики.

Рабочая программа дисциплины «Фундаментальный эксперимент в физике» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений и является элективной дисциплиной.

Год начала подготовки 2021

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Планируемые результаты обучения | 4 |
| 2 | Место дисциплины в структуре образовательной программы | 4 |
| 3 | Объем и содержание дисциплины | 5 |
| 4 | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся | 6 |
| 5 | Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине | 7 |
| 6 | Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины | 15 |
| 7 | Методические указания по освоению дисциплины | 16 |
| 8 | Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 16 |
| 9 | Материально-техническое обеспечение дисциплины | 16 |

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- создание научно – обоснованного общего представления об основах и эволюции физической науки;
- формирование у студентов представления о физике как науке, имеющей экспериментальную основу.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о роли и месте фундаментального эксперимента в становлении физического знания, о взаимосвязи теории и эксперимента;
- ознакомление с историей развития, становлением и эволюцией физической науки, с биографиями выдающихся учёных – физиков;
- формирование основных знаний о важнейших физических фактах и понятиях, законах и принципах физики с четким определением границ, в пределах которых справедливы те или иные физические концепции, модели, теории;
- овладение знаниями основных законов физики, и их роли в формировании современной естественно – научной картины мира.

Формирование научного мировоззрения студентов;

Курс развивает у студентов представление о физике как о науке, являющейся основой естественнонаучной картины мира. В курсе затрагиваются методологические проблемы теоретической и экспериментальной физики.

Курс знакомит студентов с теорией и экспериментальной основой важнейших физических открытий, появлением новых теорий, идей, понятий, показывает вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие физики.

Для осуществления политехнической подготовки будущих физиков в курсе на конкретных примерах раскрывается связь физики и других естественных наук, а также физики и материального производства.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

ДПК-2 – способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Фундаментальный эксперимент в физике» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений и является элективной дисциплиной.

Дисциплина «Фундаментальный эксперимент в физике» в значительной степени использует математическую подготовку студентов.

В частности, используются знания и умения полученные в рамках дисциплин: «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функции комплексного переменного», «Вычислительная физика».

Студенты также должны уметь пользоваться компьютером для получения и обработки информации;

Более всего дисциплина опирается на знания. Полученные в предшествующих дисциплинах общей физики и в «Общем физическом практикуме».

Дисциплина «Фундаментальный эксперимент в физике» предшествует и является необходимым основанием дисциплин: «Обработка эксперимента в физике», а также «Атомная физика. Физика атомного ядра и элементарных частиц» Общей физики и Общего физического практикума, «Теоретическая физика: Квантовая теория» базовой части, и для «Специального физического практикума» его вариативной части.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

| Показатель объема дисциплины | Форма обучения |
|--|----------------|
| | Очная |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 3 |
| Объем дисциплины в часах | 108 |
| Контактная работа: | 48,5 |
| Лекции | 16 |
| Лабораторные работы | 32 |
| Контактные часы на промежуточную аттестацию: | 0,5 |
| Курсовая работа | 0,3 |
| Зачет | 0,2 |
| Самостоятельная работа | 34 |
| Контроль | 25,5 |

Формой промежуточной аттестации является зачет и курсовая работа в 4 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

| Наименование разделов (тем) с кратким содержанием | Количество часов | |
|--|------------------|-------------------------|
| | Лекции и | Лабораторные занятия |
| Тема 1. Фундаментальные взаимодействия. Гравитационная постоянная. Опыт Кавендиша – Брагинского. Экспериментальная установка. Цель и проведение эксперимента. Теория метода и результаты. | 2 | 4 |
| Тема 2. Экспериментальное определение скоростей газовых молекул. Максвелловское распределение молекул по скоростям, его характеристики. опыты Штерна. опыты Эльдриджа. Экспериментальные установки и результаты. | 2 | 4 |
| Тема 3. опыты Фуко. Модели распространения и преломления света. Декарт, Ферма, Гук и Ньютон. Теория метода Фуко, параметры установки и результаты. | 2 | 4 |

| | | |
|---|----|----|
| Тема 4. Опыты Лебедева. Измерение давления света на твердые тела. Теория Максвелла. Неудачные эксперименты Крукса. Конвекционные и радиационные эффекты. Конструкция установки и результаты опытов. | 2 | 4 |
| Тема 5. Опыты Майкельсона – Морли. Цель эксперимента. Оптический интерферометр, конструкция и параметры установки. Результаты эксперимента и выводы. | 2 | 4 |
| Тема 6. Катодные лучи. Открытие электрона. Опыты Крукса, Томсона, Перрена. | 1 | 3 |
| Тема 7. Опыты по установлению ядерной модели атома. Теория рассеяния Резерфорда и фундаментальный эксперимент. Экспериментальная установка и результаты. | 2 | 3 |
| Тема 8. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля и «волновая» механика. Опыты Девиссона – Джермера. Опыты Томсона и Тартаковского. | 2 | 3 |
| Тема 9. Ускорители. Открытие новых элементарных частиц. Конструкции и принципы действия ускорителей. Открытие π – мезонов, лептонов, антипротона. Эксперименты Рейнеса – Коуэна. Открытие нейтрино. Коллайдер и бозон Хиггса. | 1 | 3 |
| Итого: | 16 | 32 |

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

| Темы для самостоятельного изучения | Исследуемые вопросы | Количество часов | Формы самостоятельной работы | Методические обеспечения | Формы отчетности |
|--|---|------------------|---|---|-----------------------------------|
| Тема 1. Фундаментальные взаимодействия. | Экспериментальная установка Брагинского. Теория метода. | 4 | Работа с литературой, конспект, решение задач | Рекомендуемая литература. [1], [3], [4] Ресурсы Интернет | Конспект, доклад, презентация |
| Тема 2. Экспериментальное определение скоростей газовых молекул. | Опыты и экспериментальная установка Эльдridge. | 4 | Работа с литературой, конспект, решение задач | Рекомендуемая литература. [1], [3], [5] | Конспект, доклад, решенные задачи |
| Тема 3. Опыты Фуко. | Теория метода Фуко и параметры его | 4 | Работа с литературой, конспект, | Рекомендуемая литература. | Конспект, доклад, решенные |

| | | | | | |
|---|---|----|--|---|--|
| | установки | | решение задач | [1], [5], [8] | задачи |
| Тема 4. Опыты Лебедева. | Опыты Лебедева. Методические трудности и способы их преодоления. | 6 | Работа с литературой, конспект, решение задач | Рекомендуемая литература. [1], [3], [9] | Конспект, доклад, решенные задачи, презентация |
| Тема 5. Опыты Майкельсона – Морли. | Оптический интерферометр, конструкция и параметры установки. | 4 | Работа с литературой, конспект | Рекомендуемая литература. [1], [3], [5] | Конспект, доклад, презентация |
| Тема 6. Катодные лучи. Открытие электрона. | Опыты Крукса, Томсона. Перрена. | 3 | Работа с литературой, конспект, решение задач | Рекомендуемая литература. [1], [5], [8] | Конспект, доклад, решенные задачи, практические работы |
| Тема 7. Опыты по установлению ядерной модели атома. | Экспериментальная установка Резерфорда. | 3 | Работа с литературой, конспект, решение задач | Рекомендуемая литература. [1], [5], [8] | Конспект, доклад, решенные задачи, презентация |
| Тема 8. Волновые свойства частиц. | Опыты Томсона и Тартаковского. | 3 | Работа с литературой, конспект, решение задач | Рекомендуемая литература. [1], [5], [8] | Конспект, доклад, решенные задачи. Презентация |
| Тема 9. Ускорители. Открытие новых элементарных частиц. Конструкции и принципы действия ускорителей. Открытие π – мезонов, лептонов, антипротона. Эксперименты Рейнса – Коуэна. | Открытие нейтрино. Эксперименты Рейнса – Коуэна. Открытие нейтрино. Коллайдер и бозон Хиггса. | 3 | Работа с литературой, сетью Интернет, конспект | Рекомендуемая литература. [1], [5], [8] Ресурсы Интернет | Конспект, доклад, презентация |
| Итого | | 34 | | | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Изучение дисциплины "Фундаментальный эксперимент в физике" позволяет сформировать у бакалавров:

| Код и наименование компетенции | Этапы формирования |
|---|--|
| УК-1 – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; | 1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа. |
| ДПК-2 - способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности. | 1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа. |

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

| Оцениваемые компетенции | Уровень сформированности | Этап формирования | Описание показателей | Критерии оценивания | Шкала оценивания |
|-------------------------|--------------------------|--|---|---|------------------|
| УК-1 | Пороговый | 1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа. | знать основные методы и способы проведения научных исследований с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины; уметь грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины | посещение, задачи, доклад, презентация лабораторные работы, (я домашняя работа), зачет, курсовая работа | 41-60 |
| | Продвинутый | 1. Работа на учебных занятиях. 2. Самостоятельная работа. | знать основные методы и способы проведения научных исследований с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины | посещение, задачи, доклад, презентация лабораторные работы, (я домашняя | 61-100 |

| | | | | | |
|-------|-------------|---|---|---|--------|
| | | | <p>дисциплины; уметь грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины; владеть способностью грамотно проводить научные исследования с помощью приборной базы и информационных технологий в рамках изучаемой дисциплины</p> | <p>работа), зачет, курсовая работа</p> | |
| ДПК-2 | Пороговый | <p>1. Работа на учебных занятиях.</p> <p>2. Самостоятельная работа.</p> | <p>Знать современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики. Уметь применять основные методы решения задач, сформулированным и в рамках физики, математики и информатики.</p> | <p>посещение, задачи, доклад, презентация, лабораторные работы, (домашняя работа), зачет, курсовая работа</p> | 41-60 |
| | Продвинутый | <p>1. Работа на учебных занятиях.</p> <p>2. Самостоятельная работа.</p> | <p>Знать современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики. Уметь применять основные методы решения задач, сформулированным и в рамках физики, математики и информатики. Владеть основными методами решения задач, сформулированным и в рамках физики,</p> | <p>посещение, задачи, доклад, презентация, лабораторные работы, (домашняя работа), зачет, курсовая работа</p> | 61-100 |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--|--|
| | | | математики и информатики, и применить их в профессиональной деятельности. | | |
|--|--|--|---|--|--|

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные домашние работы:

1. Определить увеличение, даваемое линзой, фокусное расстояние которой равно 0.13 м, если предмет отстоит от нее на 15 см.
2. Определить длину световой волны для линии в дифракционном спектре третьего порядка, совпадающей с линией четвертого порядка с длиной волны 510 нм.
3. Энергия покоя протона равна $9.4 \cdot 10^8$ эВ. На сколько полная энергия протона при скорости протона 0.6с превосходит его энергию покоя?
4. Два точечных заряда $+q$ и $+4q$ находятся на некотором расстоянии друг от друга. Заряды привели в соприкосновение. Во сколько раз необходимо увеличить расстояние между ними, чтобы сила взаимодействия между ними осталась прежней?
5. Пылинка, имеющая положительный заряд 10-11 Кл и массу 10-6 кг, влетела в однородное магнитное поле вдоль его силовых линий с начальной скоростью 0.1 м/с и переместилась на расстояние 4 см. Какой стала скорость пылинки, если напряженность поля 105 В/м? Действием силы тяжести пренебречь.

Темы докладов

1. Моделирование в физике.
2. Галилей – основоположник экспериментального метода исследования в физике.
3. Фундаментальные опыты и эволюция физической картины мира.
4. Фундаментальные опыты и развитие электродинамики.
5. Фундаментальные опыты и развитие взглядов на природу света.
6. Фундаментальные опыты в структуре физической теории.
7. Ньютон и Гук – противостояние гениев.
8. Мифы и реальные факты из жизни Галилея.

Темы презентаций

1. Различные виды механического движения.
2. Свободное падение (трубка Ньютона).
3. Колебательное движение маятников.
4. Модель броуновского движения.
5. Модель опыта Штерна.
6. Электризация тел.
7. Взаимодействие электрических зарядов.
8. Взаимодействие проводников с током (опыт Ампера).
9. Взаимодействие проводника с током и магнита (опыт Эрстеда).
10. Явление электромагнитной индукции (опыты Фарадея).
11. Дисперсия света.
12. Опыты по интерференции и дифракции света.
13. Поляризация света.
14. Явление фотоэффекта и законы фотоэффекта.

Лабораторная работа №2. Опыты Штерна – Герлаха

Вопросы к защите:

1. Какими квантовыми числами определяются состояния электронов в многоэлектронных атомах?
2. В чем различие между орто- и парагелием?
3. Какие физические процессы происходят в баллоне при проведении опытов Франка-Герца?
4. Для чего в опытах Франка-Герца между анодом и сеткой создается небольшое тормозящее поле?

Примерные задачи к текущему контролю

1. Экспериментальное определение гравитационной постоянной.
2. Как экспериментально проверить распределение Максвелла?
3. Эксперименты Лебедева по измерению светового давления.
4. Какие эксперименты сыграли решающую роль в борьбе волновой и корпускулярной теорий света?
5. Экспериментальное обоснование специальной теории относительности.
6. Эксперименты Фуко.
7. Открытие радиоактивности.
8. Опыты Герца.
9. Эффект Зеемана.
10. Открытие нейтрино.
11. Открытие электрона.

Темы курсовых работ

1. Дифракция света на ультразвуковых волнах.
2. Исследование стоячих волн в двухпроводной линии.
3. Исследование эффекта Фарадея в жидкости.
4. Импульсный метод измерений скорости и коэффициента поглощения ультразвуковых волн.
5. Определение размеров элементарной ячейки с помощью дифракции рентгеновских лучей на поликристаллах.
6. Физики-экспериментаторы нобелевские лауреаты.
7. Коллайдер, устройство, характеристики и полученные результаты.
8. Тэватрон, устройство, характеристики и полученные результаты.
9. Эксперименты по высокотемпературной сверхпроводимости.
10. Эксперименты по измерению светового давления.
11. Экспериментальное изучение аллотропных модификаций углерода.
12. Экспериментальные основания специальной теории относительности.
13. Экспериментальные основы общей теории относительности.
14. Проблема экспериментального определения физических постоянных.

Список вопросов к зачету

1. Определение гравитационной постоянной. Опыты Кавендиша.
2. Распределение газовых молекул по скоростям. Опыты Штерна.
3. Распределение газовых молекул по скоростям. Опыты Эльдриджа.
4. Опыты Майкельсона - Морли.
5. Опыты Фуко.
6. Ядерная модель атома. Формула Резерфорда.
7. Опыты по исследованию ядерной модели атома.
8. Определение размеров кристаллической решетки по заданной дебаеграмме.
9. Теория Бора атома водорода.
10. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля.
11. Волны де Бройля, дисперсионное уравнение, фазовая и групповая скорости.

12. Опыты Девиссона, Джермера.
13. Опыты Томсона и Тартаковского.
14. Катодные лучи. Открытие электрона.
15. Измерение давления света на твердые тела. Опыты Лебедева.
16. Эксперименты Рейнса – Коуэна. Открытие нейтрино.
17. Коллайдер и бозон Хиггса.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ».

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и Балльно-рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов - это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки – 100 баллов.

Ответ обучающегося на зачёте оценивается в баллах с учетом шкалы соответствия рейтинговых оценок.

Шкала оценивания зачета

| Оценка | Балл |
|---------------|-------------|
| Зачтено | 41-100 |
| Не зачтено | 0-40 |

В зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по пятибалльной шкале и рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачёте неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (<40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Критерии оценки знаний студентов в рамках каждой учебной дисциплины или групп дисциплин вырабатываются преподавателями согласованно на кафедрах Университета исходя из требований образовательных стандартов.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов:

- 1) учет посещаемости лекционных и лабораторных занятий осуществляется по ведомости, представленной ниже в форме таблицы;
- 2) текущий контроль.

Московский государственный областной университет Ведомость учета посещения Физико-математический факультет

Направление: Физика

Дисциплина: _____

Группа № _____

Преподаватель: _____

| № | Фамилия И.О. | Посещение занятий | Итого |
|---|--------------|-------------------|-------|
|---|--------------|-------------------|-------|

| п/п | студента | | | | | | | | | % | |
|-----|----------|---|---|---|---|--|--|-------|----|---|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | | | | 18 | | |
| 1. | | + | - | + | - | | | | | + | 61 |
| 2. | | - | + | + | + | | | | | + | 66 |
| | | | | | | | | | | | |

Московский государственный областной университет
Ведомость учета текущей успеваемости
Физико-математический факультет

Направление: Физика

Дисциплина: _____

Группа № _____

Преподаватель: _____

| № п/п | Фамилия И.О. | Сумма баллов, набранных в семестре | | | | | | | Отм. о зачете | Подпись преподав. | Общая сумма баллов до 100 баллов | Итоговая оценка | | Подпись преподавателя |
|-------|--------------|------------------------------------|----------------------------|----------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------|---------------------|---------------|-------------------|----------------------------------|-----------------|---------|-----------------------|
| | | Посещение до 10 баллов | Решение задач до 10 баллов | Лабораторные работы до 10 баллов | Домашние работы до 10 баллов | Курсовая работа до 10 баллов | Презентация до 10 баллов | Доклад до 10 баллов | | | | Цифра | Пропись | |
| 1. | | | | | | | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | | | | | | | |

Структура оценивания зачета

| Уровни оценивания | Критерии оценивания | Баллы |
|--------------------------------|---|-------|
| Зачтено «Отлично» | Полные и точные ответы на вопросы. Свободное владение основными терминами и понятиями курса; последовательное и логичное изложение материала курса; законченные выводы и обобщения по теме вопросов; исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче зачета. | 23-30 |
| Зачтено «Хорошо» | Полные и точные ответы на вопросы. Знание основных терминов и понятий курса; последовательное изложение материала курса; умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов; достаточно полные ответы на вопросы при сдаче зачета. | 15-22 |
| Зачтено «Удовлетворительно» | Полный и точный ответ на один вопрос. Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса; удовлетворительное знание и владение методами и средствами решения задач; недостаточно последовательное изложение материала курса; умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме вопросов. | 8-14 |

| | | |
|--|--|-----|
| <i>Незачтено</i> <i>«Неудовлетворительно»</i> | неполный и неточный ответ на один вопрос билета и менее. | 0-7 |
|--|--|-----|

Шкала и критерии оценивания посещаемости

| Уровни оценивания | Критерии оценивания | Баллы |
|-----------------------------|---|--------------|
| <i>Высокий(отлично)</i> | Если студент посетил 81-100% от всех занятий. | 8-10 |
| <i>Оптимальный(хорошо)</i> | Если студент посетил 61-80% от всех занятий. | 5-7 |
| <i>Удовлетворительный</i> | Если студент посетил 41-60% от всех занятий | 2-4 |
| <i>Неудовлетворительный</i> | Если студент посетил 0-40% от всех занятий | 0-1 |

Шкала и критерии оценивания решения задач

| Уровни оценивания | Критерии оценивания | Баллы |
|-----------------------------|--|--------------|
| <i>Высокий(отлично)</i> | Если студент решил 81-100% от всех задач | 8-10 |
| <i>Оптимальный(хорошо)</i> | Если студент решил 61-80% от всех задач | 5-7 |
| <i>Удовлетворительный</i> | Если студент решил 41-60% от всех задач | 2-4 |
| <i>Неудовлетворительный</i> | Если студент решил 0-40% от всех задач | 0-1 |

Шкала и критерии оценивания лабораторных работ

| Уровни оценивания | Критерии оценивания | Баллы |
|-----------------------------|--|--------------|
| <i>Высокий(отлично)</i> | Если студент решил 71-90% от всех лабораторных работ | 8-10 |
| <i>Оптимальный(хорошо)</i> | Если студент решил 51-70% от всех лабораторных работ | 5-7 |
| <i>Удовлетворительный</i> | Если студент решил 31-50% от всех лабораторных работ | 2-4 |
| <i>Неудовлетворительный</i> | Если студент решил 0-30% от всех лабораторных работ | 0-1 |

Шкала и критерии оценивания домашней работы

| Уровни оценивания | Критерии оценивания | Баллы |
|-----------------------------|---|--------------|
| <i>Высокий(отлично)</i> | Если студент выполнил 71-90% от всех домашних работ | 8-10 |
| <i>Оптимальный(хорошо)</i> | Если студент выполнил 51-70% от всех домашних работ | 5-7 |
| <i>Удовлетворительный</i> | Если студент выполнил 31-50% от всех домашних работ | 2-4 |
| <i>Неудовлетворительный</i> | Если студент выполнил 0-30% от всех домашних работ | 0-1 |

Шкала и критерии оценивания написания доклада

| Уровни оценивания | Критерии оценивания | Баллы |
|--------------------------|----------------------------|--------------|
|--------------------------|----------------------------|--------------|

| | | |
|-----------------------------|---|------|
| <i>Высокий(отлично)</i> | Если студент отобразил в докладе 71-90% выбранной темы. | 8-10 |
| <i>Оптимальный(хорошо)</i> | Если студент отобразил в докладе 51-70% выбранной темы | 5-7 |
| <i>Удовлетворительный</i> | Если студент отобразил в докладе 31-50% выбранной темы | 2-4 |
| <i>Неудовлетворительный</i> | Если студент отобразил в докладе 0-30% выбранной темы | 0-1 |

Шкала и критерии оценивания презентации

| Уровни оценивания | Критерии оценивания | Баллы |
|-----------------------------|---|--------------|
| <i>Высокий(отлично)</i> | Если студент отобразил в презентации 71-90% выбранной темы. | 8-10 |
| <i>Оптимальный(хорошо)</i> | Если студент отобразил в презентации 51-70% выбранной темы | 5-7 |
| <i>Удовлетворительный</i> | Если студент отобразил в презентации 31-50% выбранной темы | 2-4 |
| <i>Неудовлетворительный</i> | Если студент отобразил в презентации 0-30% выбранной темы | 0-1 |

Шкала и критерии оценивания написания курсовой работы

| Уровни оценивания | Критерии оценивания | Баллы |
|-----------------------------|---|--------------|
| <i>Высокий(отлично)</i> | Если студент отобразил в курсовой работе 71-90% выбранной темы. | 8-10 |
| <i>Оптимальный(хорошо)</i> | Если студент отобразил в курсовой работе 51-70% выбранной темы | 5-7 |
| <i>Удовлетворительный</i> | Если студент отобразил в курсовой работе 31-50% выбранной темы | 2-4 |
| <i>Неудовлетворительный</i> | Если студент отобразил в курсовой работе 0-30% выбранной темы | 0-1 |

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Башлачев, Ю.А. Фундаментальные эксперименты физики : курс лекций / Ю. А. Башлачев, Д. Л. Богданов. - М. : ЛЕНАНД, 2012. - 240с. – Текст: непосредственный.

6.2. Дополнительная литература

1. Башлачев Ю.А. Фундаментальные эксперименты физики / Ю. А. Башлачев, Д. Л. Богданов. - М. : МГОУ, 2008. - 192с. – Текст: непосредственный.
1. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. М., 1977.
2. Тригг Дж. Решающие эксперименты в современной физике. М., 1974.
3. Боголюбов А.Н. Механика в истории человечества. М., 1978.
4. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики, т. 1, 2. М., 1974-79.
5. Кудрявцев П.С. Курс истории физики. М., 1974.
6. Липсон Г. Великие эксперименты в физике. М., 1972.
7. Льюэци М. История физики. М., 1970.
8. Ильин В.А. История физики: учеб. пособие для вузов / В. А. Ильин. - М. : Академия, 2003. - 272с. – Текст: непосредственный.

9. Ильин, В. А. История и методология физики : учебник для магистратуры / В. А. Ильин, В. В. Кудрявцев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 579 с. — (Магистр). — ISBN 978-5-9916-3063-4. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/426161> (дата обращения: 18.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей ЭБС Юрайт. — Текст : электронный
10. Спасский Б.И. История физики, т. 1, 2. М., 1977.
11. Спасский Б.И. Физика в ее развитии. М., 1979.
12. Храмов Ю.А. Физики. М., 1985.
13. Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики. М., 1966.

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. http://mgou.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=48&Itemid=614
2. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лекционных занятий.
2. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по проведению лабораторных и практических занятий.
3. Грань Т.Н., Холина С.А. Методические рекомендации по написанию курсовых работ.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru
pravo.gov.ru
www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием.
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного

оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;

- лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием:

1. Установка для измерения угла поворота плоскости поляризации в магнитном поле
2. Установка для исследования дифракции света на ультразвуке
3. Установки для поляризационно-оптического исследования кристаллов
4. Установка для индицирования дебаэграмм
5. Установка для измерения скорости и коэффициента поглощения температурных волн
6. Установка для измерения скоростей и коэффициентов поглощения ультразвуковых волн в жидкостях и твердых телах импульсным методом
7. Акустический интерферометр
8. Установка для измерения коэффициентов отражения света от поверхности диэлектрика
9. Интерферометр Фабри–Перо
10. Установка для исследования СВЧ электромагнитных волн в волноводах
11. Установка для измерения скорости волн в нагруженной струне
12. Установка для исследования частотной характеристики пьезопреобразователей
13. Установка для измерения коэффициента диффузии
14. Установка для исследования волн на поверхности жидкости
15. ПК (компьютерное моделирование дифракции электронов на щели и дифракции Фраунгофера на дифракционной решетке)