

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол от
«31» мая 2023 г. №6

Рабочая программа дисциплины

Методика решения задач по физике

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

03.03.02 Физика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

профиль "Теоретическая физика"

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала обучения

2022

(для обучающихся какого года начала обучения разработана Рабочая программа)

Нижний Новгород

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Методика решения задач по физике» относится к вариативной части Б1.В блока Б1 «Дисциплины (модули)», является элективной дисциплиной, преподается на четвертом году обучения, в седьмом и восьмом семестрах. Освоению дисциплины предшествует освоение дисциплин (модулей) «Общая физика», «Психология и педагогика».

Целями освоения дисциплины «Методика решения задач по физике» являются:

- понимание основных закономерностей деятельности учащихся и способов организации и управления ею со стороны учителя;
- выработка у студентов навыков построения образовательного процесса, ориентированного на достижение целей школьного физического образования базового уровня, проведения уроков решения физических задач с целью изучения физических процессов, явлений и законов.

2. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины «Методика решения задач по физике» составляет 10 зачетных единиц, всего 360 часов, из них 5 зачетных единиц, всего 180 часов, приходится на седьмой семестр и 5 зачетных единиц, всего 180 часов, приходится на восьмой семестр.

В седьмом семестре 81 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (1 час – мероприятия промежуточной аттестации; 16 часов занятия лекционного типа, 64 часа занятия семинарского типа (практические занятия), в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости), 99 часов составляет самостоятельная работа обучающегося в течение семестра.

В восьмом семестре 54 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (2 часа – мероприятия промежуточной аттестации; 4 часа занятия лекционного типа, 48 часов занятия семинарского типа (практические занятия), в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости), 126 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (90 часов самостоятельная работа в течение семестра, 36 часов самостоятельная работа при подготовке к промежуточной аттестации).

Содержание дисциплины «Методика решения задач по физике»

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа в течение семестра, часы
		контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) в течение семестра, часы, из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
<u>Седьмой семестр</u>						
1. Решение задач как цель и метод обучения физике.	18	2	8	–	10	8
2. Виды учебных задач по физике.	70	6	24	–	30	40
3. Основные методы обучения решению задач.	91	8	32	–	40	51
В т.ч. текущий контроль	2	2				–
Промежуточная аттестация – зачет						
<u>Восьмой семестр</u>						
4. Задачи по физике базового уровня.	71	2	24	–	26	45
5. Методика обучения решению олимпиадных задач по физике.	71	2	24	–	26	45
В т.ч. текущий контроль	2	2				–
Промежуточная аттестация – экзамен						

3. Образовательные технологии

- 1) Чтение лекций;
- 2) сопровождение лекций написанием и выводом формул, построением графиков, изображением рисунков на доске;
- 3) методика «вопросы и ответы»;
- 4) выполнение практического задания у доски;
- 5) индивидуальная работа над практическим заданием;
- 6) работа в парах над практическим заданием;
- 7) работа в малых группах над практическим заданием;
- 8) методика «мозговой штурм».

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся предполагает изучение конспектов лекций, выделенных разделов основной литературы, а также

дополнительной литературы, выполнение практических заданий, отвечающих изучаемым разделам дисциплины, подготовку к промежуточной аттестации.

Перечень основной и дополнительной литературы для самостоятельного изучения приведен в п. 7 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Тестовые задания для промежуточной аттестации, примеры практических заданий приведены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	(ПК-1) Знать основные разделы общей физики, формирующие фундаментальную научно-образовательную базу. (ПК-1) Уметь решать типовые и нестандартные задачи по общей физике. (ПК-1) Владеть навыками постановки и решения основных типов задач общей физики, требующимися для моделирования профильных задач физики.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточной аттестацией для дисциплины «Методика решения задач по физике» в седьмом семестре является **зачет**, в восьмом – **экзамен**.

По итогам зачета выставляется оценка «Зачтено» или «Не зачтено». Оценка «Не зачтено» означает отсутствие аттестации, оценка «Зачтено» выставляется при успешном прохождении аттестации.

По итогам экзамена выставляется оценка по семибалльной шкале: оценки «Плохо» и «Неудовлетворительно» означают отсутствие аттестации, оценки «Удовлетворительно», «Хорошо», «Очень хорошо», «Отлично» и «Превосходно» выставляются при успешном прохождении аттестации.

6.2. Процедуры и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- тестирование (промежуточная аттестация).

Контрольные вопросы для индивидуального собеседования представлены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и навыков используются следующие процедуры и технологии:

- выполнение практических заданий (текущий контроль, промежуточная аттестация).

Примеры практических заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в п. 6.3 настоящей Рабочей программы дисциплины.

Критериями оценивания являются полнота знаний, наличие умений и владений (навыков), перечисленных в п. 5 настоящей Рабочей программы дисциплины.

«Не зачтено» – обучающийся не продемонстрировал представления об основных теоретических разделах курса, не показал минимально допустимый уровень умений и навыков выполнения практических заданий;

«Зачтено» – обучающийся продемонстрировал изложение формулировок основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий базового уровня сложности;

«Плохо» – обучающийся не продемонстрировал никаких знаний об основных теоретических разделах курса, не показал никаких умений и навыков выполнения практических заданий;

«Неудовлетворительно» – обучающийся не продемонстрировал представления об основных теоретических разделах курса, не показал минимально допустимый уровень умений и навыков выполнения практических заданий;

«Удовлетворительно» – обучающийся продемонстрировал изложение формулировок основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий базового уровня сложности;

«Хорошо» – обучающийся продемонстрировал связное изложение основных теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения стандартных практических заданий;

«Очень хорошо» – обучающийся продемонстрировал связное изложение практически всех теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения стандартных практических заданий;

«Отлично» – обучающийся продемонстрировал связное изложение всех теоретических положений курса и успешно показал умения и навыки выполнения практических заданий повышенного уровня сложности;

«Превосходно» – обучающийся продемонстрировал уровень знаний в объеме, превышающем стандартную программу подготовки, и продемонстрировал творческий подход к выполнению практических заданий повышенного уровня сложности.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций

6.3.1. При проведении зачета в седьмом семестре обучающимся предлагаются следующие тестовые задания, охватывающие программу дисциплины «Методика решения задач по физике»:

1. Более абстрактным является:

- а) закон Ома для полной цепи
- б) закон Ома для участка цепи
- в) модель идеального газа.

2. Установите соответствие:

Категория величины:

- 1. Скалярная неаддитивная
- 2. Аддитивная, но не скалярная
- 3. Скалярная и аддитивная

Величина:

- а) длина
- б) сила
- в) площадь
- г) твердость
- д) скорость
- е) температура

3. Установите соответствие:

Ближайший род понятия:

- 1. Векторная физическая величина
- 2. Скалярная физическая величина

Понятие:

- а) перемещение
- б) путь
- в) координата
- г) индукция магнитного поля

- д) сила тока
- е) сила

4. Расположите понятия в порядке увеличения степени их общности: скорость, мгновенная скорость, физическая величина, векторная величина, скорость неравномерного движения, начальная скорость.

5. Понятия «равномерное движение» и «равномерное прямолинейное движение» считать тождественными:

- а) можно (по объему понятия одинаковые)
- б) нельзя (по объему понятия разные).

6. Установите соответствие:

Уровень обученности:	Наблюдаемые действия учащегося:
1. Воспроизведение	а) ученик основательно владеет содержанием изучаемого материала
2. Понимание	б) ученик может рассказать материал параграфа учебника
3. Творчество	в) ученик поглощен изучением предмета
4. Одаренность	г) ученик отвечает на любой вопрос учителя

7. Установите соответствие:

Тип вопроса:	Пример сформулированного вопроса:
1. Простой	а) Что тебя навело на такую мысль?
2. Уточняющий	б) Что изменилось бы в природе (быту), если бы не существовало трения?
3. Вопрос-интерпретация	в) Что ты чувствуешь, решив эту задачу?
4. Оценивающий	г) Какое движение называется колебательным?
5. Практический	д) А не кажется ли тебе, что здесь лучше выбрать другое тело отсчета?
6. Творческий	е) Что такое резонанс? ж) Зачем лично тебе нужно знать закон всемирного тяготения? з) Как показать, что на тело действует сила тяжести?

8. Установите соответствие:

Задание:	Цель:
1. Используйте закон Ампера в конкретной практической ситуации	а) анализ
2. . Сформулируйте закон Кулона	б) применение
3. Найдите ошибку в рассуждениях	в) понимание
4. Решите задачу другим способом	г) знание

9. Учитель физики решил организовать групповую форму работы учащихся на занятии по теме «Законы Ньютона». Работа в группе пройдет эффективнее, если у учеников будут сформированы следующие умения (отберите все верные варианты):

- а) доказывать свою точку зрения;
- б) задавать уточняющие вопросы;
- в) критиковать предложенные идеи;
- г) воздерживаться от моментальной оценки идей, предложенных другими учениками

6.3.2. При проведении экзамена в восьмом семестре обучающимся предлагаются следующие контрольные вопросы, охватывающие программу дисциплины «Методика решения задач по физике»:

1. В поурочный план учитель записал: Тема. Температура. Тепловое равновесие. Цель: рассказать о термодинамических параметрах, тепловом равновесии и ввести понятие температуры. Проведите анализ цели, сформулированной учителем, и определите свои цели урока по этой теме.

2. Часто ученики дают следующие определения ускорения: а) изменение скорости тела в единицу времени; б) векторная физическая величина, равная изменению скорости тела в единицу времени; в) векторная физическая величина, равная отношению изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло; г) векторная физическая величина, равная отношению изменения скорости тела ко времени, за которое это изменение произошло. Дайте анализ выделенных определений.

3. Установите соответствие:

Основание для классификации Формулировка цели:
цели:

- | | |
|-------------------------------|--|
| 1. Через изучаемое содержание | а) формировать умение анализировать явление дифракции света |
| 2. Через деятельность учителя | б) выделить причинно-следственную связь наблюдаемого явления дифракции света и размера препятствия |
| 3. Через развитие ученика | в) продемонстрировать явление дифракции |
| 4. Через учебную деятельность | г) изучить явление дифракции |

учащихся

света

5. Через результаты обучения ученика

д) исследовать условия наблюдения дифракции света

е) ознакомить учащихся с принципом действия барометра

4. У доски отвечает ученик: «По мере движения точки её состояние непрерывно меняется - меняются её координаты и скорость. Мгновенная и средняя скорости являются характеристиками состояния движущейся точки». Учитель, оценивая ответ ученика, отметил (определите верное утверждение):

а) Действительно, выделенные скорости характеризуют состояние движущейся точки; «Действительно, выделенные скорости характеризуют состояние движущейся точки»;

б) Мгновенная скорость характеризует состояние точки, а средняя скорость характеризует процесс изменения состояния точки за некоторое время; «Мгновенная скорость характеризует состояние точки, а средняя скорость характеризует процесс изменения состояния точки за некоторое время»;

в) Мгновенная и средняя скорости характеризуют только процесс изменения состояния движущейся точки «Мгновенная и средняя скорости характеризуют только процесс изменения состояния движущейся точки»;

г) Мгновенная скорость характеризует состояние точки в данный момент времени, а средняя скорость характеризует процесс изменения состояния точки в данный момент времени.

5. Скорость тела равна 5 м/с. В тетрадях учащиеся должны записать:

а) $a = 5 \text{ м/с}$;

б) $x = 5 \text{ м/с}$;

в) $V = 5 \text{ м/с}$.

6. Учитель показал опыт и изобразил на доске его схематический рисунок отметив, что массой нити и блоков можно пренебречь и система находится в равновесии. Вопрос классу: «Если точку А крепления нити передвинуть вправо (в точку В), то равновесие системы»:

а) нарушится, т.к. увеличивается угол между нитями;

б) нарушится, т.к. уменьшается угол между нитями;

в) не нарушится, т.к. соотношение между силами останется прежним.

А вы как думаете?

7. Ниже приведены определения инерции, которые можно услышать от учащихся. Наиболее полно отражает суть этого физического понятия следующее определение:

- а) явление сохранения скорости движения тела при отсутствии внешних воздействий на него со стороны других тел;
- б) свойства тела сохранять относительный покой или равномерное прямолинейное движение при отсутствии действия на него других тел;
- в) способность тела, свободного от всяких внешних воздействий, двигаться неограниченно долго;
- г) свойство тела изменять свою скорость под действием других тел не мгновенно, а постепенно за определенное, конечное время действия;
- д) свойство тела изменять свою скорость при любом, даже сколь угодно малом взаимодействии с другими телами за время, достаточное для этого;
- е) свойство тела изменять свое состояние не сразу, а постепенно.

8. Ученики на занятии обобщили справедливость законов Ньютона. Они верны:

- а) для всех тел, движущихся с любыми скоростями;
- б) для любых тел, скорости которых малы по сравнению со скоростью тела;
- в) для не слишком малых тел (например, по сравнению с электроном), движущихся со скоростями, намного меньшими скорости тела;
- г) лишь в определенных принципиальных границах, устанавливаемых теорией относительности и квантовой теорией.

9. Если ученик начинает отвечать с фразы: «Сила, приложенная к телу...», то он:

- а) отвечает верно;
- б) отвечает верно, если подразумевает точечное тело (материальную точку);
- в) допускает небрежность в ответе, так как сила, будучи приложена в разных точках тела, производит разное действие.

6.3.3. Примеры практических заданий для практических занятий, самостоятельной работы обучающихся, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

Задачи по теме «Динамика материальной точки».

- 1. Материальная точка движется в плоскости XOY и уравнение ее движения имеет вид: $x=4t$, $y=12t$. Найти вид траектории.
- 2. Материальная точка движется согласно уравнениям $x=4t+2$ см, $y=t^2$ см. Проходит ли ее траектория через точки $x_1=8$ см и $y_1=16$ см? Напишите уравнение траектории точки.

3. Уравнение движения материальной точки $x=4+2t+t^2$ м. Найти среднюю скорость точки за вторую секунду.
4. Автомобиль прошел за 2 минуты расстояние 4 км. Какое расстояние он пройдет за 0,5 ч? Движение в обоих случаях равномерное и прямолинейное.
5. Мотоциклист проходит некоторое расстояние в 3 раза быстрее, чем велосипедист. Насколько скорость мотоциклиста больше скорости велосипедиста, если скорость велосипедиста равна 8 м/с.
6. Автомобиль прошел путь 10 км за 6 минут с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$. Чему равны начальная и конечная скорости автомобиля?
7. Конец минутной стрелки часов на Спасской башне Кремля за 1 минуту прошел путь 0,4 м. Определить длину минутной стрелки кремлевских часов.
8. Частота вращения винта самолета 1800 об/минуту. Какой путь пролетит самолет двигаясь прямолинейно и равномерно за время, в течение которого винт сделал $5 \cdot 10^4$ оборотов при скорости самолета 270 км/ч.
9. Автомобиль через 20 с от начала движения приобретает скорость 1,8 км/ч. Через сколько времени от начала движения его скорость станет равна 2 м/с? Ускорение постоянно.
10. При увеличении в 4 раза радиуса круговой орбиты искусственного спутника Земли его период увеличивается в 8 раз. Во сколько раз изменится скорость спутника на орбите и его центростремительное ускорение?
11. Электросварщик уронил остаток сторевавшего электрода, который в момент удара о Землю имел скорость 28 м/с. На какой высоте работает электросварщик?
12. Сигнальная ракета запущена вертикально вверх, вспыхнула через 6 с после запуска в наивысшей точке своей траектории. На какую высоту поднялась ракета. С какой начальной скоростью ее запустили.
13. Определите глубину колодца, если свободно падающий в нее камень достигает поверхности воды за 4 с. Какую скорость имеет камень в момент удара о поверхность воды?

Задачи по теме «Электростатика».

1. Два шарика, расположенные на расстоянии 10 см друг от друга, имеют одинаковые отрицательные заряды и взаимодействуют силой 0,23 мН. Найти число избыточных электронов на каждом шарике.

2. Найти значение каждого из двух одинаковых зарядов, если в масле на расстоянии 6 см друг от друга они взаимодействуют силой 0,4 мН.
3. Два шарика, расположенных на расстоянии 20 см друг от друга, имеют одинаковые по модулю заряды и взаимодействуют в воздухе силой 0,3 мН. Найти число нескомпенсированных электронов на каждом шарике.
4. Два металлических шарика имеют массу 10 г каждый. Какое число электронов надо удалить с каждого шарика, чтобы сила их кулоновского отталкивания стала равна силе их гравитационного тяготения друг к другу?
5. Определить потенциал точки поля, находящейся на расстоянии 9 см от поверхности заряженного шара радиусом 1 см, если поверхностная плотность зарядов на шаре 10^{-11} Кл/см². Среда – воздух.
6. Между двумя горизонтальными плоскостями заряженными равномерно и расположенными на расстоянии 5 мм друг от друга находится в равновесии капля масла массой 20 нг. Найти число избыточных электронов на этой капле. Среда воздух. Разность потенциалов между плоскостями 2 кВ.
7. Емкость плоского воздушного конденсатора 10^{-9} Ф, расстояние между пластинами 4 мм. На помещенный между пластинами конденсатора заряд $4,9 \cdot 10^{-9}$ Кл действует сила $9,8 \cdot 10^{-5}$ Н. Площадь пластины конденсатора 100 см². Определить: 1) напряженность поля и разность потенциалов между пластинами; 2) плотность энергии и энергию поля конденсатора.
8. Заряженный проводящий шар диаметром 4 см обладает электрической энергией 1 Дж. Определить потенциал шара. Среда – воздух.
9. Напряжение на стальном проводнике 100 В, его длина 200 м. Средняя скорость упорядоченного движения свободных электронов в проводнике $5 \cdot 10^{-4}$ м/с. Найти концентрацию свободных электронов в этом проводнике. Удельное сопротивление стали $\rho = 1,7 \cdot 10^{-7}$ Ом·м. Модуль заряда электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.
10. Определите напряженность электрического поля в серебряном проводнике с радиусом поперечного сечения 0,5 мм при силе тока 2 А. Удельное сопротивление серебра $\rho = 1,6 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
11. Какое количество электронов проходит через поперечное сечение проводника площадью 1 мм² за 2 мин, если плотность тока в проводнике $150 \cdot 10^4$ А/м²?

12. Гальванический элемент с ЭДС 5 В и внутренним сопротивлением 0,2 Ом замкнуть на проводник сопротивлением 40 Ом. Чему равно напряжение в этом проводнике?
13. Участок цепи состоит из стальной проволоки длиной 2 м и площадью поперечного сечения $0,48 \text{ мм}^2$, соединенной последовательно с никелиновой проволокой длиной 1 м и площадью поперечного сечения $0,21 \text{ мм}^2$. Какое напряжение надо подвести к участку, чтобы получить силу тока 0,6 А?
14. Резисторы сопротивлениями 10 Ом, 20 Ом, 40 Ом соединены параллельно и подключены к источнику тока с напряжением 120 В. Найти общее сопротивление участка цепи и силу тока.
15. Определить количество теплоты, которое выделяется за 20 мин в проводнике с током, если его сопротивление равно 40 Ом, и через его сечение каждую секунду проходит заряд 4 Кл.
16. Для покрытия цинком металлических изделий в электролитическую ванну помещен цинковый электрод массой 0,01 кг. Какой заряд должен пройти через ванну, чтобы электрод полностью израсходовался? Электрохимический эквивалент цинка равен $3,4 \cdot 10^{-7} \text{ кг/Кл}$.
17. При электролитическом получении алюминия используются ванны, работающие под напряжением 5 В при силе тока 40 кА. Сколько требуется времени для получения 1 т алюминия и каков при этом расход энергии?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

1. Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 №55-ОД.

2. Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Фаддеев М.А., Лебедева О.В. – Механика материальной точки: учеб. пособие по решению задач. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ. – 2013. – 232 с. Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 2 экз.
<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=451472>.
2. Фаддеев М.А., Лебедева О.В. – Молекулярная физика: учеб. пособие по решению задач. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ. – 2012. – 232 с. Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 2 экз.

<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=451464>.

3. Фаддеев М.А., Лебедева О.В. – Электричество и магнетизм: учеб. пособие по решению задач. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ. – 2014. – 348 с.

Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 10 экз.

<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=456038>.

б) дополнительная литература:

1. Балаш В.А. – Задачи по физике и методы их решения: пособие для учителя. – М.: Просвещение. – 1983. – 432 с.

Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 2 экз.

<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=68235>.

2. Молдавский Д.Ф. – Как решить задачу по физике?: учеб. пособие. – Н. Новгород: Изд-во Нижегород. гос. ун-та. – 2004. – 126 с.

Фонд Фундаментальной библиотеки ННГУ: 6 экз.

<http://www.lib.unn.ru/php/details.php?DocId=53374>.

3. Методы решения задач по физике [Электронный ресурс] / Кондратьев А.С., Ларченкова Л.А., Ляпцев А.В. – М. : ФИЗМАТЛИТ. – 2012. – 312 с.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113656.html>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы Фундаментальной библиотеки ННГУ

<http://www.lib.unn.ru/>.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины обусловлено наличием учебных аудиторий для проведения занятий, оборудованных специализированной мебелью, меловыми или магнитно-маркерными досками для представления учебной информации большой аудитории. Ресурс мела и маркеров для доски в учебных аудиториях регулярно возобновляется.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (на базе Фундаментальной библиотеки ННГУ) оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями самостоятельно установленного ННГУ образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Автор:

профессор кафедры кристаллографии
и экспериментальной физики
физического факультета,
д. п. н., профессор

_____ / Гребенев И.В. /

Рецензент:

Зав. кафедрой кристаллографии
и экспериментальной физики
физического факультета,
д. ф.-м. н., профессор

_____ / Чупрунов Е.В. /

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии
физического факультета ННГУ от « » _____ 2021 года,
протокол № б/н.

Председатель
Учебно-методической комиссии
физического факультета ННГУ

_____ / Перов А.А. /