

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
«_____» _____ 202_ г. № _____

Рабочая программа дисциплины

История и методология физики

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

03.04.02 Физика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

магистерская программа "Квантовые и нейроморфные технологии"

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

магистр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

Очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Год начала обучения

2023

(для обучающихся какого года начала обучения разработана Рабочая программа)

Нижний Новгород

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «История и методология физики» относится к обязательной части Б1.О блока Б1 «Дисциплины (модули)», является обязательной для освоения, преподается на первом году обучения, в первом семестре.

Целью освоения дисциплины «История и методология физики» является:

- опираясь на цикл базовых дисциплин, сформировать у магистрантов навыки методологически грамотного осмысления конкретных научных проблем с видением их в контексте истории и философии физики.

2. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины «История и методология физики» составляет 3 зачетных единицы, всего 108 часов, из которых 33 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (1 час – мероприятия промежуточной аттестации; 32 часа занятия лекционного типа, в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости), 75 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины «История и методология физики»

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	
1. Предмет истории физики. История физика как неотъемлемая часть истории науки. Предмет и методы изучения истории физики. Периодизация исторических этапов развития физики.	5	1	–	–	1	4
2. Предыстория физики. Наблюдение как первый в истории науки метод познания. Три научных программы античности (VII – IV в.в. до н.э.).	5	1	–	–	1	4
3. Древняя Греция и Рим. Эллинский (III – II в.в. до н.э.) и греко-римский период развития науки (I в. до н.э. – VII в.).	6	2	–	–	2	4
4. Средневековье и эпоха возрождения. Физические знания в период Средневековья и эпоху Возрождения.	6	2	–	–	2	4
5. Научно-техническая революция XVI – XVII в.в. Н. Коперник. Борьба за гелиоцентризм.	6	2	–	–	2	4
6. Г. Галилей и его современники. Формирование основ научного знания и экспериментального метода исследования (XVII в.).	6	2	–	–	2	4
7. И. Ньютон и его научный метод (XVII – XVIII в.в.). Развитие классической механики.	6	2	–	–	2	4
8. Молекулярно-кинетическая теория. Экспериментальные обоснования молекулярно-кинетической теории и возникновение статистической физики.	6	2	–	–	2	4

9. Термодинамика. История открытия законов термодинамики и закона сохранения энергии в механике.	6	2	–	–	2	4
10. Электромагнетизм. Открытие основных законов электромагнетизма.	6	2	–	–	2	4
11. Теория электромагнитного поля. От электричества и магнетизма к единой теории электромагнитного поля Д.К. Максвелла.	7	2	–	–	2	5
12. Оптика. Создание учения о свете (от феноменологии к строгому математическому анализу). Развитие оптики в XVII – XIX в.в.	7	2	–	–	2	5
13. Научная революция конца XIX – начала XX веков.	7	2	–	–	2	5
14. СТО и ОТО. Исторические этапы развития СТО и ОТО. Творческий путь А. Эйнштейна.	7	2	–	–	2	5
15. Рождение физики атома и квантовой механики.	7	2	–	–	2	5
16. Становление ядерной физики. Наука и общество.	7	2	–	–	2	5
17. История выдающихся открытий конца XX – начала XXI веков. Перекрёстки космологии и квантовой механики.	7	2	–	–	2	5
В т.ч. текущий контроль	2	2				–
Промежуточная аттестация – зачет						

3. Образовательные технологии

Активные лекции, анализ оригинальных и научно-популярных текстов, тестирование; разработка собственной периодизации физики на основе различных маркеров (например, развитие теории или эксперимента, темпы развития, взаимодействие с техникой, стабильность теоретических представлений, количества выдающихся учёных); сопровождение лекций презентациями.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

дополнительной литературы, решение тестовых заданий, подготовку устного доклада на заданную тему.

Перечень основной и дополнительной литературы для самостоятельного изучения приведен в п. 7 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
<p style="text-align: center;">УК-1</p> <p>Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>(УК-1) Знать о проблемных ситуациях в истории физики, носящих морально – нравственный оттенок и поведении учёного в сложившейся ситуации.</p> <p>(УК-1) Уметь выделять идеи, способствующие и препятствующие, становлению научного знания в области физики.</p> <p>(УК-1) Владеть навыком сортировки информации: выделять псевдонаучные идеи в современной научно-популярной литературе по физике и на аналогичных сайтах сети Интернет.</p>
<p style="text-align: center;">УК-6</p> <p>Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>(УК-6) Знать историю открытия фундаментальных законов физики и связанных с ними аспектов астрофизики, космологии; биографии крупнейших учёных физиков; методологию развития основных физических и философских идей и концепций.</p> <p>(УК-6) Уметь выделять внутренние и внешние факторы развития физики как науки; находить в научной литературе сведения, расширяющие представления о зарождении и развитии физических идей и теорий; создавать реферативные работы, посвящённые истории отдельных разделов физики; использовать сеть Интернет для поиска и анализа историко-физического материала.</p> <p>(УК-6) Владеть навыками оперирования основными понятиями истории и методологии физики, навыками создания компьютерных презентаций, посвящённых историческим и методологическим вопросам физики и выступления с ними на семинарских занятиях.</p>

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Промежуточной аттестацией для дисциплины «История и методология физики» является **зачет**.

По итогам зачета выставляется оценка «Зачтено» или «Не зачтено». Оценка «Не зачтено» означает отсутствие аттестации, оценка «Зачтено» выставляется 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 (текущий контроль, промежуточная аттестация).

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

- устный доклад (публичное выступление) на заданную тему (промежуточная аттестация).

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

- дискуссия по материалам устного доклада (публичного выступления) на заданную тему (промежуточная аттестация).

Примеры вопросов и заданий для тестирования 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 (знания) и/или не продемонстрировал умения и/или навыки во время выступления с устным докладом;

«Зачтено» – обучающийся продемонстрировал представления об основных теоретических разделах курса (знания) и навыки и умения во время выступления с устным докладом.

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

6.3.1. Примеры тестовых заданий и вопросов для самостоятельной работы обучающихся, проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

Тест на тему №6

«Г. Галилей и его современники»

1. К телескопическим открытиям Г. Галилея, подтверждающим идеи гелиоцентризма относятся...
А. открытие причин отклонения хвостов комет;
Б. открытие спутников Юпитера и фаз Венеры;
В. открытие планеты Уран.
2. Известие о своих телескопических открытиях Г. Галилей опубликовал в книге...
А. «Звёздный вестник»; *Б. «Диалог...»;* *В. «Беседы...».*
3. Спор между приверженцами каких учений ведётся в «Диалоге...» Г. Галилея?
А. химии и алхимии;
Б. гео- и гелиоцентризма;
В. астрономии и астрологии.
4. Основателем экспериментального метода в физике считается...
А. Аристотель; *Б. Галилей;* *В. Ньютон.*
5. Понятие о мысленном эксперименте было введено...
А. Галилеем; *Б. Платоном;* *В. Архимедом.*
6. Опыты с наклонной плоскостью ставились Г. Галилеем с целью...
А. исследования равномерного движения;
Б. исследования равнопеременного движения;
В. определения ускорения свободного падения.
7. В ходе постановки экспериментов с маятниками, Г. Галилей установил
А. зависимость периода колебаний от длины нити маятника;

Б. зависимость периода от амплитуды и массы маятника;

В. формулу для расчёта периода колебаний математического маятника.

8. Изучая движение тел по наклонной плоскости Г. Галилей доказал, что скорости, которые они приобретают у основания наклонной плоскости определяются только высотой их начального положения, предвосхитив открытие закона сохранения энергии. Какой эксперимент Г. Галилея иллюстрирует эту же закономерность?

А. опыт с маятником переменной длины;

Б. опыт со свободно падающими телами;

В. опыт с термоскопом.

9. Исследования, касающиеся атомарного строения вещества Г. Галилей изложил в книге ...

А. «Беседы...»; Б. «Пробирищик золота»; В. «Маленькие весы».

10. Неверные с современной точки зрения представления Г. Галилея относятся к причинам...

А. приливов и отливов; Б. падения тел; В. расширения воздуха.

Вопросы

1. Г. Галилей сформулировал принцип инерции применительно к движению небесных тел по окружности. Верен ли подход автора?

(Окончательно закон инерции Г. Галилеем был сформулирован для круговых орбит, хотя И. Кеплер к тому времени уже установил их эллиптичность. Он считал, что планеты движутся по инерции, то есть сохраняя свою скорость (рассуждение в духе аристотелевского естественного движения). При этом он учёл только сохранение модуля скорости, как впоследствии Декарт использовал скалярную форму «количества движения»)

2. В результате экспериментов Г. Галилей пришёл к выводу, что «...пространства, проходимые падающим телом в одинаковые промежутки времени, относятся между собой как последовательные нечётные числа». Подтвердите вывод учёного, используя применённый им графический метод.

(Для отображения движения тел, Г. Галилей воспользовался графическим методом, изобретённым в XIV веке мertonскими математиками. Если построить зависимость $V(t)$, то площади под графиком будут соотноситься как нечётные числа)

3. Какие астрономические открытия Г.Галилея свидетельствовали в пользу учения Н. Коперника?

(Открытие спутников Юпитера, говорило о том, что помимо Земли в космосе есть и другие центры. Открытие гор на Луне свидетельствовало о том, что между небесным и «подлунным» миром нет различий. Открытие фаз Венеры – главный аргумент в пользу гелиоцентризма)

4. Каким образом Г. Галилей обошёл запрет, наложенный на него римской католической церковью, и выступил в защиту идей Н.Коперника?

(Г. Галилей написал научно-популярную книгу на итальянском, а не латинском, языке «Диалог о двух главнейших системах мира: птолемеевой и коперниковой», которая прошла цензуру и была издана в 1632 году. В книге под именем Симпличио (в переводе с итальянского «простак»), выведен папа римский Урбан VIII как сторонник аристотелевских представлений физики. Нанесённое оскорбление и начатое с момента беседы с кардиналом Беллармино в 1614 году «Дело Галилея», привело учёного в суд инквизиции и публичному отречению от своих взглядов)

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. Ильин В.А., Кудрявцев В.В. – История и методология физики: Учебник для магистров. – М.: Юрайт, 2017. – 579 с. – Режим доступа:

<https://biblio-online.ru/viewer/2997F828-B3CF-40DD-9644-A339400628D6#page/1>.

2. Кузнецов Б.Г. Развитие физических идей от Галилея до Эйнштейна в свете современной науки. Изд. 3-е. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 520 с. – Электронная версия:

http://vixri.com/d2/Kuznecov%20B.G.%20_Razvitie%20fizicheskix%20idej%20ot%20Galileja%20do%20Ejnshtejna.pdf.

б) дополнительная литература:

1. Томилин К.А. Фундаментальные физические постоянные в исторических и методологических аспектах – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. –

368 с. – Электронная версия:

<http://www.trinitas.ru/rus/doc/0231/008a/1109-tml.pdf>.

2. Абрамов А.И. История ядерной физики: Учебное пособие. Изд. 2-е, испр. – М.: КомКнига, 2006. – 232 с. – Электронная версия: <http://www.vixri.com/d/Abramov%20A.I.%20Istorija%20Jadernoj%20fiziki.pdf>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы Фундаментальной библиотеки ННГУ

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.

Учебные аудитории могут быть при необходимости оснащены демонстрационным оборудованием для сопровождения учебных занятий презентациями.

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 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

Автор(ы):

Зав. кафедрой педагогики и управления образовательными
системами физического факультета,

д. п. н., доцент _____ / Масленникова Ю.В. /

Рецензент(ы):

Зав. кафедрой педагогики и управления образовательными
системами физического факультета,

д. п. н., доцент _____ / Масленникова Ю.В. /

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии
физического факультета ННГУ от «____» _____ 202_ года, протокол
№ б/н.

Председатель

Учебно-методической комиссии

физического факультета ННГУ _____ / Перов А.А. /