

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**и.о. директора физтех-школы
физики и исследований им.
Ландау**

А.А. Воронов

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	История развития физики и астрономии
по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Физика и педагогика Физтех-школа физики и исследований им. Ландау кафедра инновационной педагогики
курс:	4
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Программу составил: А.П. Орешко, д-р физ.-мат. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании кафедры инновационной педагогики 04.06.2020

Аннотация

Курс направлен на ознакомление слушателей с историей естествознания и развития представлений о Вселенной с давних времен до современности, формирование широкого научного кругозора. Дисциплина призвана сформировать у слушателей способность оценивать состояние и перспективы современной науки с исторической точки зрения.

В ходе изучения курса слушатели приобретают знания об истории развития научных представлений, о жизни и работе выдающихся ученых. Особое внимание уделяется обстоятельствам, которые сопутствовали важным открытиям в области естествознания, включая культурные и промышленные особенности развития общества. В частности, большое внимание уделяется истории формирования советской естественнонаучной школы как преемницы русской научной школы царской России.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

ознакомление слушателей с историей естествознания и развития представлений о Вселенной, формирование широкого научного кругозора.

Задачи дисциплины

- приобретение слушателями знаний об истории развития научных представлений, о жизни и работе выдающихся учёных и обстоятельствах важных открытий в области естествознания;
- подготовка слушателей к изучению важных философских систем прошлого и современности и к рассмотрению основных направлений философии науки;
- формирование у слушателей способности оценивать современное состояние современного естествознания исторически.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
УК-5 Способен осмысливать культурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском аспектах	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации
	УК-5.2 Имеет представление о системах этических и интеллектуальных ценностей и норм, их значении в истории общества
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности

ПК-9 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную деятельность обучающихся, осуществлять педагогическую поддержку обучающихся с выдающимися способностями	ПК-9.3 Умеет организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе; применять методы мотивации обучающихся к учебной и учебно-исследовательской работе
	ПК-9.4 Умеет осуществлять отбор учебного и методического материала для реализации в различных формах обучения физико-математическим дисциплинам в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные этапы развития представлений о Вселенной;
- ключевые аспекты деятельности выдающихся учёных;
- обстоятельства ключевых научных открытий;
- современное состояние научной картины мира;
- ключевые факты и обстоятельства формирования советской естественнонаучной школы.

уметь:

- оценивать современное состояние науки исторически, как результат многовековых попыток построить картину мира, максимально приближённую к действительности;
- критически оценивать научную деятельность, как собственную, так и других исследователей.

владеть:

- основными философскими понятиями, используемыми в естествознании;
- аналогиями между современными сведениями из физики и астрономии и основными идеями, на которых основываются важные философские системы.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Модуль «История развития астрономии» 1. Астрономия Античности. Геоцентрическая система мира.	2			1
2	Астрономия Запада и Востока в Средние века и период Ренессанса.	2			1
3	Первая научная революция и классическая астрономия Нового времени.	2			1
4	Квантово-релятивистская картина мира и участие астрономии в её формировании.	2			1
5	Выход в современную астрономию – от звёзд до Мультиверса.	2			1
6	Модуль «История развития физики» 1. Что такое физика?	2			1
7	Предыстория физики.	2			1
8	Период классической физики.	2			1
9	Современная физика.	2			1

10	История физического образования.	2			1
11	История физики в России. Академия наук.	2			1
12	История физики в России. Университеты.	2			1
13	История физики в России.	2			1
14	История физики в России. Московский физико-технический институт.	2			1
15	Современное физическое образование в России.	2			1
Итого часов		30			15
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

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

Семестр: 7 (Осенний)

1. Модуль «История развития астрономии» 1. Астрономия Античности. Геоцентрическая система мира.

1.1. Астрономия архаического и классического периода древнегреческой истории

1.2. Астрономия эпохи эллинизма. Система мира Птолемея

2. Астрономия Запада и Востока в Средние века и период Ренессанса.

2.1. Средневековая астрономия Индии, Китая, арабского мира и Средней Азии

2.2. Упадок науки в Западной Европе и сменившая его эпоха Возрождения

3. Первая научная революция и классическая астрономия Нового времени.

3.1. Формирование современного естествознания

3.2. Механическая гравитационная картина мира

4. Квантово-релятивистская картина мира и участие астрономии в её формировании.

4.1. Развитие внегалактической астрономии и исследования Галактики

4.2. Новая физика Эйнштейна и начало современной космологии

5. Выход в современную астрономию – от звёзд до Мультиверса.

5.1. Решение проблемы источника энергии и эволюции звёзд

5.2. От Метагалактики до Мультиверса.

6. Модуль «История развития физики» 1. Что такое физика?

1.1. Что такое физика?

1.2. Проблемы периодизации истории физики.

1.3. Возникновение науки.

7. Предыстория физики.

2.1. Древняя натурфилософия.

2.2. Период эллинизма.

- 2.3. Греко-римский период.
- 2.4. Упадок науки древности.
- 2.5. Средние века. Ближний и средний восток.
- 2.6. Средние века. Европа.
- 2.7. Период Возрождения.

8. Период классической физики.

- 3.1. Период формирования физики.
- 3.2. Период невесомых.
- 3.3. Период открытия закона сохранения и превращения энергии.
- 3.4. Период завершения формирования классической физики.

9. Современная физика.

- 4.1. Период неклассической физики (XX век до 1985 года).
- 4.2. Период постнеклассической физики (с 1985 года).

10. История физического образования.

- 5.1. Европа.
- 5.2. Ближний и средний восток
- 5.3. Россия.

11. История физики в России. Академия наук.

- 6.1. Российская империя.
- 6.2. Союз Советских Социалистических Республик.
- 6.3. Российская Федерация.

12. История физики в России. Университеты.

- 7.1. Московский университет.
- 7.2. Санкт-Петербургский университет.

13. История физики в России.

- 8.1. Физический идеализм и диалектический материализм.
- 8.2. 1920-ые годы.
- 8.3. 1930-1943 годы.
- 8.4. 1943-1956 годы.

14. История физики в России. Московский физико-технический институт.

- 9.1. П.Л.Капица.
- 9.2. Предыстория.
- 9.3. Реализация.
- 9.4. Система Физтеха.
- 9.5. Сегодня.

15. Современное физическое образование в России.

- 10.1. Среднее образование.
- 10.2. Высшее образование: бакалавриат/магистратура и специалитет.
- 10.3. Подготовка кадров высшей категории.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория, оснащенная мультимедиа проектором, экраном и микрофоном. Для проведения занятий в формате видеоконференции – ноутбук или персональный компьютер, оснащенный микрофоном и видеокамерой, имеющий выход в сеть Интернет с достаточной для участия в видеоконференции пропускной способностью.

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. История астрономии (основные этапы развития астрономической картины мира) [Текст] : учебник / А. И. Еремеева. – М.: Изд-во МГУ, 1989. – 349 с.
2. История и методология астрономии. Основные этапы развития астрономической картины мира. Часть 2 [Текст] / А. И. Еремеева. – М.: Физический факультет МГУ, 2018. – 444 с.
3. Ансельм А.И. Очерки развития физической теории в первой трети XX в. М., 1986.
4. Гинзбург В.Л. Какие проблемы физики и астрофизики представляются сейчас особенно важными и интересными? // Гинзбург В.Л. О физике и астрофизике: статьи и выступления. М., 1995. (Обновленный и дополненный вариант в кн.: Гинзбург В.Л. О науке, о себе и о других. М., 2001).
5. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики (с древнейших времен до конца XVIII в.). М., 1974.
6. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики (с начала XIX до середины XX в.). М., 1979.

Дополнительная литература

1. Кирсанов В.С. Научная революция XVII в. М., 1987.
2. Окунь Л.Б. Физика элементарных частиц. М., 1988.
3. Пайс А. Научная деятельность и жизнь Альберта Эйнштейна. М., 1989.
4. Физика XIX—XX вв. в общенаучном и социокультурном контекстах. Физика XX в. / Ред. Г.М. Идлис. М., 1997.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<https://mipt.ru/about/istoriya-fiztekha.php> - История МФТИ
<https://www.msu.ru/info/history.html> - История МГУ им. Ломоносова
<https://spbu.ru/history> - история СПбГУ
<https://kpfu.ru/sveden/istoriya-universiteta> - история КПФУ
https://itmo.ru/ru/page/211/istoriya_universiteta_itmo.htm - история университета ИТМО
<http://www.ras.ru/about/history.aspx> - сайт РАН

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

На лекционных занятиях могут использоваться мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентации. Также лекции могут проходить в дистанционном режиме посредством видеоконференций и вебинаров.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения дисциплины, уметь применять полученные знания для решения различных задач.

Успешное освоение курса требует:

– посещения всех занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;

- ведения конспекта занятий;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без конспекта отвечать на вопросы по темам дисциплины.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Возможен промежуточный контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в ежегодно разрабатываемых домашних заданиях.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению: Прикладные математика и физика
профиль подготовки: Физика и педагогика
Физтех-школа физики и исследований им. Ландау
кафедра инновационной педагогики
курс: 4
квалификация: бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 7 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: А.П. Орешко, д-р физ.-мат. наук, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
	УК-1.5 Определяет и оценивает практические последствия возможных вариантов решения задачи
УК-5 Способен осмысливать культурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском аспектах	УК-5.1 Знает основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации
	УК-5.2 Имеет представление о системах этических и интеллектуальных ценностей и норм, их значении в истории общества
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
	УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
ПК-9 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную деятельность обучающихся, осуществлять педагогическую поддержку обучающихся с выдающимися способностями	ПК-9.3 Умеет организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе; применять методы мотивации обучающихся к учебной и учебно-исследовательской работе
	ПК-9.4 Умеет осуществлять отбор учебного и методического материала для реализации в различных формах обучения физико-математическим дисциплинам в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «История развития физики и астрономии» обучающийся должен:

знать:

- основные этапы развития представлений о Вселенной;
- ключевые аспекты деятельности выдающихся учёных;
- обстоятельства ключевых научных открытий;
- современное состояние научной картины мира;
- ключевые факты и обстоятельства формирования советской естественнонаучной школы.

уметь:

- оценивать современное состояние науки исторически, как результат многовековых попыток построить картину мира, максимально приближённую к действительности;
- критически оценивать научную деятельность, как собственную, так и других исследователей.

владеть:

- основными философскими понятиями, используемыми в естествознании;
- аналогиями между современными сведениями из физики и астрономии и основными идеями, на которых основываются важные философские системы.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

В течение семестра каждому обучающемуся необходимо выбрать одну тему из каждого модуля и сделать по ней доклад на 10-15 минут.

Модуль «История развития физики»

1. Почему люди занимаются наукой?
2. Возникновение теории относительности.
3. Возникновение и развитие квантовой физики.
4. Проблемы управляемого термоядерного синтеза.
5. Физика конденсированного состояния и квантовая электроника.
6. Физика высоких энергий: на пути к стандартной модели.
7. Новые тенденции в науке на рубеже 2-го и 3-го тысячелетий.
8. Новые науки на рубеже 2-го и 3-го тысячелетий.
9. Студенчество в России на рубеже 19 и 20 веков.
10. Студенчество в России на рубеже 20 и 21 веков.
11. Курс теоретической физики Л.Д.Ландау и Е.М.Лифшица.
12. Советский атомный проект.
13. Курс физики в средней школе.
14. Углубленный курс физики в средней школе.
15. Высшее физическое образование: магистратура против специалитета.
16. Дистанционное физическое обучение: за и против.

Модуль «История развития астрономии»

1. Доисторическая астрономия.
2. Астрология – что это такое, как она возникла. Почему она не верна?
3. Астрономия Вавилона
4. Астрономия Древнего Египта
5. Астрономия в Византии
6. Астрономия на Руси
7. Модели развивающейся иерархической Вселенной И. Канта и И.Г. Ламберта.
8. Астрофизика в России в XVIII веке.
9. История преподавания астрономии в СССР и России.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Перечень контрольных вопросов

1. Какой онтологический вопрос интересовал первых натурфилософов Древней Греции? Назовите решения этого вопроса и имена мыслителей, предложивших эти решения.
2. Кто первым разработал негеоцентрическую систему мира?
3. Каковы основные положения космологии Аристотеля?
4. Каково основное содержание атомизма и космогонических представлений Левкиппа и Демокрита?
5. По каким траекториям двигались небесные тела в системе мира Птолемея? Укажите их особенности.
6. Перечислите знаменательные наблюдательные достижения астрономии эпохи эллинизма
7. В каком государстве в Средневековье происходило бурное развитие математики?
8. Во всех ли моделях, предложенных вплоть до эпохи Возрождения, Вселенная была ограничена?
9. Была ли вообще польза от геоцентрической системы мира?
10. Назовите имена учёных, поддерживающих воззрения Николая Коперника.

11. Российский вклад в физику XVIII в. (М.В. Ломоносов, Г. Рихман, Л. Эйлер, Ф. Эпинус и др.).
12. Опишите значение Парижской политехнической школы и математического анализа в создании классической физики.
13. Метод мысленного эксперимента. Закон падения тел, принципы инерции и относительности, параболическая траектория движения снаряда. Картезианская картина мира и вклад Декарта в физику. Академии — основная форма институционализации науки.
14. Теория эфира.
15. Опровержение механики Ньютона новыми экспериментами и астрономическими наблюдениями. Теории относительности Эйнштейна. Исследования Млечного Пути. Окончательное выяснение природы спиральных туманностей — «галактик». «Великий спор» Кёртиса и Шепли. Закон Хаббла и классификация галактик. Открытие крупномасштабной структуры Вселенной.
16. Перечислите названия первых пяти российских университетов и даты их основания.
17. В чем принципиальное различие научной школы МФТИ и физического факультета МГУ?
18. Назовите дату и цели образования МФТИ.
19. Философские обоснования квантовой механики.
20. Экспериментальное доказательство атомно-кристаллической структуры вещества.
21. Научная школа Л.Д. Ландау
22. Советские и российские лауреаты Нобелевской премии по физике

Критерии оценивания

Оценка «отлично (10)» выставляется обучающемуся, если он показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений;

оценка «отлично (9)» выставляется обучающемуся, если он показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений, но при этом были допущены небольшие неточности, которые были самостоятельно обнаружены и исправлены;

оценка «отлично (8)» выставляется обучающемуся, если он показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений, но при этом были допущены небольшие неточности, которые после указания экзаменатора были самостоятельно исправлены;

оценка «хорошо (7)» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает неточности в ответе или делает несущественные ошибки при решении задач;

оценка «хорошо (6)» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает небольшие ошибки в ответе и (или) при решении задач;

оценка «хорошо (5)» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но отвечает неуверенно и (или) допускает ошибки при решении задач;

оценка «удовлетворительно (4)» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, неточные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, если при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

оценка «удовлетворительно (3)» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, неточные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеющему некоторыми разделами учебной программы, но умеющему применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

оценка «неудовлетворительно (2)» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач;

оценка «неудовлетворительно (1)» выставляется обучающемуся, показавшему полное незнание учебной программы дисциплины.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Дифференцированный зачёт зачет проводится в устной форме. В ходе зачета обучающийся должен сделать два доклада на 10-15 минут (один по каждому модулю, по темам, выбранным ранее) и ответить на вопросы по докладам. Опрос обучающегося не должен превышать одного астрономического часа.