**Федеральное государственное бюджетное образовательное**

**учреждение высшего образования**

**Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**

ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ /

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины:

**От Большого Взрыва до Искусственного Интеллекта**

Уровень высшего образования:

**Бакалавриат, Магистратура, Специалитет**

Направление подготовки:

**03.04.02 Физика**

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

Искусственный Интеллект

Форма обучения:

Очная

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению 03.04.02 «Физика», утвержденным приказом МГУ от 30.12.2020 г. № 1366.

Год (годы) приема на обучение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Авторы–составители:**

Доктор физико-математических наук, профессор, Хунджуа Андрей Георгиевич, кафедра физики твердого тела физического факультета МГУ

Заведующий кафедрой

Доктор физико-математических наук, доцент, Орешко Алексей Павлович, заведующий кафедрой физики твердого тела

**Аннотация к рабочей программе дисциплины**

В аспекте эволюционной парадигмы рассматривается весь путь человечества к искусственному интеллекту. От начала Вселенной, через ее эволюцию: формированию звезд, звездных систем, включая Солнечную. Далее рассматривается эволюция Земли, зарождения живой природы, формирования растительного и животного мира и человека. Далее следует рассмотрение человека и человеческого общества, вопросы возникновения систем нравственности от Античных времен и до наших дней. Сегодня актуальными вопросами является вопросы прав и свобод человека и возможность создания искусственного интеллекта.

Возможность создания искусственного интеллекта предполагает наличия исчерпывающего знания об обычном человеческом интеллекте и его носителях – интеллектуалах и интеллигенции.

Существенное место в курсе отводится вопросам методологии науки. Знание методологии позволяет понять роль эксперимента в познании природы, классифицировать научные модели, различать теоретическое знание от гипотетического. Знание методологии крайне важно для осмысления возрастающего с каждым днем потока информации, обрушиваемого на человека СМИ, существенная часть которой является заведомо не научной, а зачастую просто фальсифицированной. При сегодняшней доступности информации мировоззрение людей, вышедших из доверчивого детского возраста, трудно изменить коренным образом. Но помочь людям задуматься и осуществить свой свободный выбор, основанный на фундаменте всесторонне представленных объективных данных - вот одна из задач, которую автор ставит перед предлагаемым курсом.

Курс рассчитан на 24 часа аудиторных занятий – лекций, доступен для понимания всем студентам Московского университета, вне зависимости от факультета или курса обучения и не требует предварительных знаний, выходящих за рамки школьной программы предметов естественного цикла. В начале каждого раздела отводится время на повторение и разъяснение основных понятий, необходимых для понимания и освоения данной области знаний.

**1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

*Дисциплина «От Большого Взрыва до Искусственного Интеллекта» является дисциплиной по выбору.*

**2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия**

*Для освоения дисциплины предварительно достаточно знания физики, химии, биологии в рамках программы средней школы.*

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций** |
|  |  | Знать основы методологии точных наук, историю ЭВМ, физики конденсированного состояния вещества, основные методы исследования кристаллической структуры и свойств вещества. Основы этики и достижений в области искусственного интеллета. |

**4.** Объем дисциплины (модуля) составляет 1,5 з. е., в том числе: 24 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 38 академических часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

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

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля),**  **Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)** | **Всего**  **(ак.ч.)** | **В том числе** | | | | | | **Форма текущего контроля успеваемости, наименование** |
| **Контактная работа  (работа во взаимодействии с преподавателем)**  ***Виды контактной работы, академические часы[[1]](#footnote-1)*** | | | | | **Самостоятельная работа обучающегося,**  **академические часы** |
| **Занятия лекционного типа (лекции)** | **Занятия семинарского типа** | | | **Всего** |
| **Семинары** | **Лабораторные занятия\*** | **Практические занятия\*** |
| **1. История естествознания**: Древняя Греция - колыбель науки. Фалес и Милетская школа. Гераклит Эфесский, Пифагор. Атомизм Демокрита. Сократ. Платон. Аристотель. Александрийский период. Евклид и Аполлоний. Астрономия. АристархСамосский и Гиппарх. Архимед. Геоцентрическая система Мира.  Римская империя накануне Рождества Христова. |  | **2** |  |  |  | **2** | **2** | *Опрос*  *Контрольная работа* |
| **2. Первые и Средние века**: Распространение Христианства. Римская империя, Византия и Арабский Восток. Средневековье как период слияния богословия и философии. Схоластика — ее цели и методы. Алхимия. Вселенские соборы. Крестовые походы. Обособление Римско-католической церкви. |  | **2** |  |  |  | **2** | **2** | *Опрос*  *Контрольная работа* |
| **3. Ренессанс:** Возрождение и бурное развитие искусств. Леонардо, Микеланджело, Рафаэль. Реформация. М. Лютер. Гелиоцентрическая система Н. Коперника. Процессы над Дж. Бруно и Г. Галилеем. |  | **2** |  |  |  | **2** | **3** | *Опрос*  *Контрольная работа* |
| **4. Методология Естествознания:**  История методологии. Метод Сократа. Логика Аристотеля. Ф. Бекон и Г.Галилей и их индуктивный метод. Рационалистический метод Декарта. Дедукция. Аксиоматический метод. Эксперимент как критерий истины. Модели объектов реального мира. Свойства моделей. Физические величины. Закономерности и фундаментальные законы. Теории. Гипотезы. Возможности описания мира в целом. Теоремы Гёделя. |  | **2** |  |  |  | **2** | **2** | *Опрос*  *Контрольная работа* |
| **5. Методология неточных наук:** Причинно-следственные связи. Статистические закономерности. Скрытые факторы. Методология медицины и биологии. Верификация и фальсификация. Критерий Поппера. |  | **2** |  |  |  | **2** | **3** | *Опрос*  *Контрольная работа* |
| **6. История Физики:** Механика; Термодинамика и физика молекул; Электромагнетизм; Оптика; Квантовая механика; Теория относительности. |  | **2** |  |  |  | **2** | **3** | *Опрос*  *Контрольная работа* |
| **7. Геонауки:** Строение Земли. Земная кора, Атмосфера и Океан. Оптика атмосферы. Оптические явления и иллюзии: радуга, цвет неба и зари, гало, полярные сияния, миражи. Земной магнетизм. Солнечно-земные связи. История Земли. «Основы геологии» Ч. Лайеля. Униформизм и актуализм. Геологическая колонка. Руководящие окаменелости. Возраст Земли. Радиоизотопные методы датирования. Радиоуглеродный метод. Дендрохронология. |  | **2** |  |  |  | **2** | **2** | *Опрос*  *Контрольная работа* |
| 8.  **Экология:** Основные понятия и принципы экологии. Обратные связи. Принцип Ле-Шателье. Глобальные и локальные прогнозы и их научное обоснование. Глобальное потепление. Энергетический баланс Земли. Озоновые дыры. Циклоны и антициклоны. Прогноз погоды. |  |  |  |  |  |  |  | *Опрос*  *Контрольная работа* |
| 9. **Эволюционные построения:**  Большой Взрыв. Инфляция. Реликтовые фотоны. Звездный цикл. Самозарождение жизни. Возникновение клеток. Изменчивость видов. Катастрофизм Ж. Кювье. Естественный отбор и борьба за существование. Модель Ч. Дарвина. Промежуточные виды. Летопись окаменелостей. Биогенетический закон. Мутации и межвидовая эволюция. Модель скачков. Теория прерывистых равновесий. Синтетическая теория эволюции. Происхождение человека. Особенности методологии эволюционизма. |  | **2** |  |  |  | **2** | **2** | *Опрос*  *Контрольная работа* |
| **10.**  **Эволюция нравственности:**  Древний мир. Средние Века. Возрождение. Гуманизм. Нравственность с точки зрения точных наук. Аксиомы христианской нравственности. Нравственность - неотъемлемая часть мировоззрения. Наука и вера - исторический экскурс. Интеллигенция - орудие секуляризации. Общество свободных потребителей. Права человека и демократия.  Светский гуманизм. Трансгуманизм – идеология глобализма. |  | **2** |  |  |  | **2** | **2** | *Опрос*  *Проверка домашнего задания*  *Контрольная работа* |
| **11. Интеллект и Носители Интеллекта:**  Сознание. Память. Логика. Системный отбор информации. Способность к прогнозированию. Способность к интуитивному решению сложных проблем. Коэффициент интеллекта **IQ**.  Интеллект и образование. Интеллектуалы и интеллигенция. Русская и Советская интеллигенция. |  | **2** |  |  |  | **2** | **2** | *Опрос*  *Проверка домашнего задания*  *Контрольная работа* |
| 12.  **Искусственный Интеллект:** История вычислительной техники. Наука и технология создания интеллектуальных машин и интеллектуальных компьютерных программ. Структура интеллектуальной системы. Интеллектуальные системы с узкими областями применения. Нейросети. Проблема самообучения. |  | **2** |  |  |  | **2** | **2** | *Опрос*  *Проверка домашнего задания*  *Контрольная работа* |
| **Промежуточная аттестация - зачет** |  | | | | | |  |  |
| **Итого** | **36** | **24** | | | | | **12** |  |

\*Лабораторные занятия, практические занятия относятся к практической подготовке обучающихся.

**6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

6.1. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

1. Древняя Греция - колыбель науки. Фалес и Милетская школа. Гераклит Эфесский, Пифагор.
2. Атомизм.
3. Сократ. Платон. Аристотель.
4. Геометрия Эвклида.
5. Первый физик Архимед.
6. Геоцентрическая система Мира.
7. Римская империя накануне Рождества Христова.
8. Первые и Средние века: Распространение Христианства.
9. Схоластика — ее цели и методы.
10. Алхимия.
11. Вселенские соборы. Крестовые походы.
12. Византия и Арабский Восток.
13. Реформация. М. Лютер.
14. Гелиоцентрическая система Н. Коперника.
15. Процессы над Дж. Бруно и Г. Галилеем
16. Метод Сократа. Логика Аристотеля.
17. Ф. Бекон и Г.Галилей и их индуктивный метод.
18. Рационалистический метод Декарта.
19. Модели объектов реального мира.
20. Теоремы Гёделя.
21. Причинно-следственные связи. Статистические закономерности. Скрытые факторы.
22. Верификация и фальсификация. Критерий Поппера.
23. Строение Земли. Земная кора, Атмосфера и Океан.
24. Оптические явления и иллюзии: радуга, цвет неба и зари, гало, полярные сияния, миражи.
25. Геологическая колонка. Руководящие окаменелости.
26. Радиоизотопные и радиоуглеродный методы датирования.
27. Основные понятия и принципы экологии.
28. Обратные связи. Принцип Ле-Шателье.
29. Глобальное потепление. Энергетический баланс Земли.
30. Изменчивость под воздействием внешней среды.
31. Модель эволюции живой природы Ч. Дарвина.
32. Синтетическая теория эволюции.
33. Особенности методологии эволюционизма.
34. Нравственность с точки зрения точных наук.
35. Светский гуманизм. Трансгуманизм – идеология глобализма.
36. Коэффициент интеллекта **IQ**.
37. Способность к прогнозированию.
38. Способность к интуитивному решению сложных проблем.
39. Структура интеллектуальной системы.
40. Проблема самообучения.

Примеры типов домашних задач:

Промежуточная аттестация проводится на 6-ой неделе в форме контрольной работы с оценкой.

Список контрольных вопросов:

1. Древняя Греция - колыбель науки. Фалес и Милетская школа. Гераклит Эфесский, Пифагор.
2. Атомизм.
3. Сократ. Платон. Аристотель.
4. Геометрия Эвклида.
5. Первый физик Архимед.
6. Геоцентрическая система Мира.
7. Римская империя накануне Рождества Христова.
8. Первые и Средние века: Распространение Христианства.
9. Схоластика — ее цели и методы.
10. Алхимия.
11. Вселенские соборы. Крестовые походы.
12. Византия и Арабский Восток.
13. Реформация. М. Лютер.
14. Гелиоцентрическая система Н. Коперника.
15. Процессы над Дж. Бруно и Г. Галилеем
16. Метод Сократа. Логика Аристотеля.
17. Ф. Бекон и Г.Галилей и их индуктивный метод.
18. Рационалистический метод Декарта.
19. Модели объектов реального мира.
20. Теоремы Гёделя.
21. Причинно-следственные связи. Статистические закономерности. Скрытые факторы.
22. Верификация и фальсификация. Критерий Поппера.
23. Строение Земли. Земная кора, Атмосфера и Океан.
24. Оптические явления и иллюзии: радуга, цвет неба и зари, гало, полярные сияния, миражи.
25. Геологическая колонка. Руководящие окаменелости.
26. Радиоизотопные и радиоуглеродный методы датирования.
27. Основные понятия и принципы экологии.
28. Обратные связи. Принцип Ле-Шателье.
29. Глобальное потепление. Энергетический баланс Земли.
30. Изменчивость под воздействием внешней среды.
31. Модель эволюции живой природы Ч. Дарвина.
32. Синтетическая теория эволюции.
33. Особенности методологии эволюционизма.
34. Нравственность с точки зрения точных наук.
35. Светский гуманизм. Трансгуманизм – идеология глобализма.
36. Коэффициент интеллекта **IQ**.
37. Способность к прогнозированию.
38. Способность к интуитивному решению сложных проблем.
39. Структура интеллектуальной системы.
40. Проблема самообучения.

Перечень вопросов к зачету:

1. Личный интеллект и образование.
2. Общественный интеллект и образование.
3. Способность к интуитивному решению сложных проблем.
4. Коэффициент интеллекта **IQ**.
5. Структура интеллектуальной системы.
6. Интеллектуальные системы с узкими областями применения.
7. Проблема самообучения.
8. Физические законы и их математическое описание.
9. Методология науки. Модели объектов реального мира.
10. Индуктивный и дедуктивный методы.
11. Аксиоматический метод.
12. Особенности методологии эволюционизма
13. Теории и гипотезы.
14. Стандартная модель происхождение Вселенной.
15. Звездный цикл и происхождение химических элементов
16. Происхождение Солнечной системы.
17. Радиоизотопные методы датирования (уран-свинец).
18. Радиоуглеродный метод датирования.
19. Принцип Ле Шателье.
20. Самозарождение живого.
21. Модель эволюции живой природы Ч. Дарвина. Промежуточные виды.
22. Естественный отбор и борьба за существование
23. Особенности методологии эволюционизма
24. Антропный принцип.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Планируемые результаты обучения**  (показатели освоения компетенции) | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **ЗНАТЬ:**  основы методологии точных и неточных наук | Отсутствие знаний | Фрагментарное знаниеоснов методологии | В целом успешное, но не систематическое знание основ методологии | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание основ методологии | Успешное и систематическое знание основ методологии |
| **УМЕТЬ:**  находить, выделять, анализировать и систематизировать информацию, содержащуюся в научных текстах,  оформлять и представлять результаты выполненной научно-исследовательской работы. | Отсутствие умений | Фрагментарное умение находить, выделять, анализировать и систематизировать информацию, содержащуюся в научных текстах,  оформлять и представлять результаты выполненной научно-исследовательской работы. | В целом успешное, но не систематическое умение находить, выделять, анализировать и систематизировать информацию, содержащуюся в научных текстах,  оформлять и представлять результаты выполненной научно-исследовательской работы. | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение находить, выделять, анализировать и систематизировать информацию, содержащуюся в научных текстах,  оформлять и представлять результаты выполненной научно-исследовательской работы. | Успешное и систематическое умение находить, выделять, анализировать и систематизировать информацию, содержащуюся в научных текстах,  оформлять и представлять результаты выполненной научно-исследовательской работы. |
| **ВЛАДЕТЬ:**  навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования, навыками анализа и интерпретации результатов научных исследований, навыками представления результатов проведенных исследований | Отсутствие навыков | Фрагментарное применение навыков:  сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования,  анализа и интерпретации результатов научных исследований,  представления результатов проведенных исследований | В целом успешное, но не систематическое применение навыков:  сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования,  анализа и интерпретации результатов научных исследований,  представления результатов проведенных исследований | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков:  сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования,  анализа и интерпретации результатов научных исследований,  представления результатов проведенных исследований | Успешное и систематическое применение навыков:  сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования,  анализа и интерпретации результатов научных исследований,  представления результатов проведенных исследований |

10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

**Основная литература**

1. Льоцци М. История физики. М. Мир. 1970.

2. Лауэ М. История физики. М. 1956.

3. Еремеева А.И., Цицин Ф.А. История астрономии М. Издательство МГУ. 1989.

4. Рассел Б. История западной философии. т.1, 2. М. Миф. 1993.

5. Физический энциклопедический словарь. М. СЭ. 1991.

6. Химический энциклопедический словарь. М. СЭ. 1993.

7. Биологический энциклопедический словарь. М. СЭ. 1995.

8. Философский энциклопедический словарь. М. СЭ. 1989.

9. Неделько В.И., Хунджуа А.Г. Основы современного естествознания М. Паломник. 2008. 397 с.

10. Хунджуа А.Г. Физика в истории человечества. М. МГУ им. М.В.Ломоносова. 2019. 208 с.

11. Капитонов И.М. Введение в физику ядра и частиц. М. УРРС. 2002.

12. Тейлор Й. Дарвин и новый мировой порядок. М. Гуманитарий. 1996.

13. Кунин Е.В. Логика случая. М. Центрполиграф. 2014.

14. Каку М. Будущее разума. Пер. с англ. — М.: Альпина нонфикшн, 2016. - 502 с.

1. *Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий лекционного и(или) семинарского типа.* [↑](#footnote-ref-1)