

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

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы бизнеса
высоких технологий**

В.Ю. Григорьев

| | |
|----------------------------|--|
| | Рабочая программа дисциплины (модуля) |
| по дисциплине: | Philosophy of Science/Философия науки |
| по направлению: | Прикладные математика и физика |
| профиль подготовки: | Управление инновациями в бизнесе |
| | Физтех-школа бизнеса высоких технологий |
| | Физтех-школа бизнеса высоких технологий |
| курс: | 1 |
| квалификация: | бакалавр |

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 24 всего, в том числе:

лекции: 12 час.

семинары: 12 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 21 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Программу составил: А.В. Щербенок, канд. филол. наук

Программа обсуждена на заседании Физтех-школы бизнеса высоких технологий 15.05.2024

Аннотация

Каковы отличительные черты науки и научного способа производства знаний по сравнению с другими формами производства знаний? Как научные теории, которые появляются как конструкции умов ученых, связаны с реальными явлениями и объясняют их? Каковы критерии обозначения практики как научной/научной, а другой — нет? Существует ли только одно возможное научное объяснение явлений или может быть несколько объяснений, которые в равной степени оправданы? Как изменяются научные теории и как наука прогрессирует, если она вообще прогрессирует? Как ученые выбирают между научными теориями? В попытке предоставить некоторую концептуальную основу для ответа на эти и подобные вопросы в этом курсе мы коснемся индукции, недоопределенности, научного реализма, научных революций, проблем метода, фальсификации, научной рациональности и/или иррациональности, теоретической нагруженности, парадигм и связи между онтологией и эпистемологией посредством тщательного изучения трудов философов и историков науки, таких как Карл Поппер, Имре Лакатос, Томас Кун, Пол Фейерабенд и У. В. Куайн.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Цель этого курса — поощрить критическую оценку отдельных вопросов в философии науки. Он также направлен на то, чтобы показать, как различные философы, ученые и философы науки рассматривают «идентичные» явления, их статус, а также отдельные проблемы и вызовы по-разному в зависимости от их теоретических и философских ориентаций.

Задачи дисциплины

Задачи курса — предоставить базовый концептуальный запас для понимания противоречий вокруг выбора теории, роли теории в определении границ науки, формирования научных концепций и концептуальных систем, а также научного прогресса с позиций мейнстрима и историко-диалектических позиций.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции |
|--|--|
| ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований, и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре | ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок |
| | ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников |
| ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования | ПК-1.7 Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения научного эксперимента |
| | ПК-1.9 Знает перечень ведущих периодических научных изданий и способен выделять актуальные научные публикации в профессиональной области |
| ПК-5 Способен разрабатывать технические проекты работ в области современных наукоемких технологий с учётом требований качества и оптимизации | ПК-5.1 Владеет методиками проектирования разрабатываемого изделия и планирования этапов его производства |
| | ПК-5.2 Умеет самостоятельно определять особенности и качество разрабатываемого проекта |
| | ПК-5.3 Использует нормативную документацию для стандартизации принятых решений и унификации разработанных изделий |
| | ПК-5.4 Способен самостоятельно совершенствовать разрабатываемый проект и (или) изделие |

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- фундаментальные проблемы философии науки; эти проблемы включают научный метод, индукцию, наивный индуктивизм, верификационизм, проблему «демаркации», проблему теории и наблюдения.

уметь:

- понимать и использовать концептуализацию Куайном естественной эпистемологии, постулатов и реальности, двух догм эмпиризма и критический взгляд Куайна на них, а также его теорию онтологической относительности.

владеть:

- понимать и использовать фундаментальные концепции, выдвинутые Карлом Поппером, включая его критику марксизма и психоанализа, его решение проблемы индукции, его метод фальсификационизма, гипотезы и ошибки и подтверждения;
- понимать и использовать подход Лакатоса к проблеме демаркации, его критику фальсификационизма, модель методологии исследовательских программ, ядро исследовательских программ, негативную и позитивную эвристику, решающий эксперимент и рациональную реконструкцию истории науки;
- понимать и использовать концепцию Куна о научной революции, нормальной науке, парадигме, смене парадигмы, его подход к соотношению теории и наблюдения, несоизмеримости парадигм и релятивизму, а также «анархистское» представление Фейерабенда о науке, его анализ соотношения действия и знания, неравномерного развития наук и роли пропаганды в выборе теории.

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 | Введение: Индукция, верификационизм, фальсификационизм | 3 | 3 | | 5 |
| 2 | Методология научно-исследовательских программ | 3 | 3 | | 5 |
| 3 | Роль революций в науке – нерациональные и иррациональные описания науки | 3 | 3 | | 5 |
| 4 | Что такое естественная эпистемология? | 3 | 3 | | 6 |
| Итого часов | | 12 | 12 | | 21 |
| Подготовка к экзамену | | 0 час. | | | |
| Общая трудоёмкость | | 45 час., 1 зач.ед. | | | |

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

Семестр: 1 (Осенний)

1. Введение: Индукция, верификационизм, фальсификационизм

Обзор «научного метода», научной революции, индукции, наивного индуктивизма, «проблемы индукции», проблемы теории и наблюдения, критики Поппером марксизма и психоанализа, решения Поппером проблемы индукции, проблем с фальсификационизмом.

2. Методология научно-исследовательских программ

Обзор подхода Лакатоса к проблеме демаркации, критики фальсификационизма, методологии научно-исследовательских программ, негативной и позитивной эвристики; роли решающих экспериментов и рациональной реконструкции истории науки.

3. Роль революций в науке – нерациональные и иррациональные описания науки

Обзор революционной истории науки Куна, парадигмы и нормальная наука, революция Коперника, связь между теорией и наблюдением, несоизмеримость, релятивизм, «анархическое» описание науки Фейерабенда, связь между идеями и действием, идеями и знанием, «неравномерное развитие» в науке.

4. Что такое естественная эпистемология?

Обзор концепции естественной эпистемологии Куайна в связи с его теорией «постулатов и реальности», теорией онтологической относительности, положением «ментальных сущностей», языком науки и связью между теорией и миром.

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

Для реализации дисциплины требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Аудитория для вмещения не менее 25-ти человек.

Наличие доступа в электронно-коммуникационную сеть интернет, компьютер.

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

Literature for independent study:

History and Philosophy of Science: a textbook for universities / A. S. Mamzin [et al.]; edited by A. S. Mamzin, E. Yu. Sivertsev. - 2nd ed., revised and enlarged. - Moscow: Publishing House Yurait, 2024. - 360 p. - (Higher education). - ISBN 978-5-534-00443-4. - Text: electronic // Educational platform Yurait [website]. - URL: <https://urait.ru/bcode/535851>

Дополнительная литература

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

1. Russian popular science online publication. URL: <https://nplus1.ru/>
2. Popular science online project. URL: <https://elementy.ru/>
3. Project about modern fundamental science and scientists who create it. URL: <https://postnauka.ru/>
4. Russian scientific electronic library. URL: <http://www.e-library.ru/>

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

Семинарские занятия проводятся очно и с использованием дистанционных образовательных технологий. Самостоятельная работа осуществляется студентами в удобном для них режиме.

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

Студент должен овладеть основными понятиями, ключевыми концепциями и методологиями, составляющими основу дисциплины, и научиться применять их на практике, выполняя групповые и индивидуальные задания в аудитории, при выполнении домашней работы, на выездных мероприятиях дисциплины.

Для успешного овладения компетенциями, которые развивает дисциплина, студент должен внимательно изучать материалы курса и регулярно, посещать лекционные и семинарские занятия, участвовать в дискуссиях, выполнять групповые и индивидуальные задания, обсуждая результаты в классе и следуя рекомендациям преподавателя. Самостоятельная работа предусматривает работу с литературой.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| | |
|----------------------------|--|
| по направлению: | Прикладные математика и физика |
| профиль подготовки: | Управление инновациями в бизнесе Физтех-школа бизнеса высоких технологий Физтех-школа бизнеса высоких технологий |
| курс: | <u>1</u> |
| квалификация: | бакалавр |

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: А.В. Щербенок, канд. филол. наук

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции |
|--|--|
| ОПК-5 Способен участвовать в проведении фундаментальных и прикладных исследований и разработок, самостоятельно осваивать новые теоретические, в том числе, математические методы исследований, и работать на современной экспериментальной научно-исследовательской, измерительно-аналитической и технологической аппаратуре | ОПК-5.1 Способен решать поставленные задачи в области теоретических и экспериментальных исследований и разработок |
| | ОПК-5.2 Обладает способностью к освоению новых знаний на основе изучения литературы, научных статей и других источников |
| ПК-1 Способен планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования | ПК-1.7 Способен оценивать требуемые ресурсы (материальные и временные) для планирования и проведения научного эксперимента |
| | ПК-1.9 Знает перечень ведущих периодических научных изданий и способен выделять актуальные научные публикации в профессиональной области |
| ПК-5 Способен разрабатывать технические проекты работ в области современных наукоемких технологий с учётом требований качества и оптимизации | ПК-5.1 Владеет методиками проектирования разрабатываемого изделия и планирования этапов его производства |
| | ПК-5.2 Умеет самостоятельно определять особенности и качество разрабатываемого проекта |
| | ПК-5.3 Использует нормативную документацию для стандартизации принятых решений и унификации разработанных изделий |
| | ПК-5.4 Способен самостоятельно совершенствовать разрабатываемый проект и (или) изделие |

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Philosophy of Science/Философия науки» обучающийся должен:

знать:

- фундаментальные проблемы философии науки; эти проблемы включают научный метод, индукцию, наивный индуктивизм, верификационизм, проблему «демаркации», проблему теории и наблюдения.

уметь:

- понимать и использовать концептуализацию Куайном естественной эпистемологии, постулатов и реальности, двух догм эмпиризма и критический взгляд Куайна на них, а также его теорию онтологической относительности.

владеть:

- понимать и использовать фундаментальные концепции, выдвинутые Карлом Поппером, включая его критику марксизма и психоанализа, его решение проблемы индукции, его метод фальсификационизма, гипотезы и ошибки и подтверждения;
- понимать и использовать подход Лакатоса к проблеме демаркации, его критику фальсификационизма, модель методологии исследовательских программ, ядро исследовательских программ, негативную и позитивную эвристику, решающий эксперимент и рациональную реконструкцию истории науки;
- понимать и использовать концепцию Куна о научной революции, нормальной науке, парадигме, смене парадигмы, его подход к соотношению теории и наблюдения, несоизмеримости парадигм и релятивизму, а также «анархистское» представление Фейерабенда о науке, его анализ соотношения действия и знания, неравномерного развития наук и роли пропаганды в выборе теории.

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

Итоговая оценка состоит из следующих компонентов:

Ответные работы (индивидуальная работа) — 60% итоговой оценки

Студенты должны представить пять ответных работ в течение пяти первых дней курса.

Формальная структура ответных работ должна быть следующей:

1. Используйте шрифт MS Word Times New Roman 12.
2. Поля слева, справа, снизу и сверху стандартные (2,5 см).
3. Межстрочный интервал 1,5; БЕЗ дополнительного пространства между абзацами.
4. Планируйте первую строку каждого абзаца.
5. Выравнивание только по левому краю.
6. Общий объем должен составлять 2 полные страницы.

Ответные работы необходимо сдать 25, 26, 27, 28 и 29 сентября в 20:00 по московскому времени. Что касается содержания, пожалуйста, следуйте следующему формату: сначала напишите длинное резюме в один абзац одного из назначенных чтений дня. Абзац не должен быть длиннее двух пятых первой страницы. Во-вторых, выберите две темы, которые вас интересуют, и объясните их, связывая их друг с другом. В-третьих, выберите две темы, которые вы считаете непонятными, сложными или неприемлемыми, и объясните, почему вы так считаете. Критерии хорошего ответа: ясность и точность резюме, ясность обозначенных тем, логическая последовательность, осмысленное вовлечение и обсуждение выбранных тем, последовательность аргументации, логическая сила и оригинальность. Дальнейшая разбивка критериев доступна в виде отдельного документа в Canvas.

Учащиеся могут использовать ChatGPT или других чат-ботов для пояснения своих ответов; однако, если они это сделают, они должны добавить отдельную заметку о том, что они получили помощь от машины; они должны объяснить, в какой степени и каким образом машина помогла им достичь своих учебных целей и понять материал. Неспособность предоставить надлежащее объяснение означает неудовлетворительную оценку.

Групповая презентация — 20% от итоговой оценки

Учащиеся выступают с презентацией в группах во время четвертого временного интервала 30 сентября. У каждой группы будет 7 минут времени для презентаций, за которыми последуют 8 минут обсуждения. Презентация должна быть связана с одной из тем, обсуждаемых в ходе курса. Презентации будут оцениваться на основе критериев 1) четкой аргументации, 2) глубины анализа, 3) креативности, 4) способности отвечать на вопросы и 5) навыков публичных выступлений.

Участие в занятиях — 20% от итоговой оценки

Участие в семинарском курсе имеет решающее значение для создания позитивной учебной среды, а также для понимания материала. Это особенно важно для успеха в образовании, поскольку мы, как правило, узнаем больше, когда больше участвуем. С этой целью от студентов ожидается активное участие в собраниях класса. Для этого мы должны приходить на занятия, прочитав материалы курса и будучи готовыми задавать друг другу вопросы о них, и чтобы мы приходили на занятия готовыми к осмысленному взаимодействию друг с другом.

Успешное участие в этом курсе подразумевает: 1) доказательство того, что студент внимательно прочитал назначенный материал 2) доказательство того, что студент может взаимодействовать с назначенным материалом и обсуждать его со своими сверстниками.

Итоговая оценка курса состоит из следующих компонентов:

Итоговая оценка = 0,75 x оценка курса + 0,25 x оценка междисциплинарного курса

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

Итоговое оценивание будет состоять из 90-минутного письменного теста, который включает в себя идентификацию десяти цитат из обязательных курсовых материалов и письменное эссе. Использование любых электронных устройств запрещено. Студент должен:

- 1) Указать авторство приведенных цитат; указать разделы текстов (например, главу), из которых взяты цитаты, а также их авторов, названия и год публикации.

2) На основе приведенных цитат написать эссе на английском языке (1000 слов), анализируя семантические связи между текстами, из которых взяты эти цитаты.

Примеры цитат:

- (1) «Ссылка на успех «науки» для оправдания, скажем, количественной оценки человеческого поведения, следовательно, является аргументом без содержания».
- (2) «Любое определение ученого, которое исключает по крайней мере наиболее творческих членов этих различных школ, также исключит их современных последователей».
- (3) «Отчасти, без сомнения, из-за одержимости последствиями и пренебрежения условиями экспериментальной парадигмы, единственного случая, которому соответствует гипотетико-дедуктивный взгляд на науку».

Чтение:

1. Фейерабенд, Пол. 1993. Против метода.
2. Хьюм, Дэвид. 2007. Исследование человеческого понимания.
3. Кун, Томас. 2012. Структура научных революций.
4. Лакатос, Имре. 1989. Методология научно-исследовательских программ.
5. Куайн, Уиллард В. 1969. Онтологическая относительность и другие эссе.
6. Куайн, Уиллард В. 1963. Логико-философские эссе.
7. Поппер, Карл. 2002. Логика научного открытия.

Критерии оценивания

оценка «отлично (10)» выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины при ответе экзаменационного билета и ответе на вопросы по программе дисциплины, а также по результатам контрольных работ;

оценка «отлично (9)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины при ответе экзаменационного билета и ответе на вопросы по программе дисциплины, а также по результатам контрольных работ;

оценка «отлично (8)» выставляется студенту, показавшему систематизированные, знания учебной программы дисциплины при ответе экзаменационного билета и ответе на вопросы по программе дисциплины, а также по результатам контрольных работ;

оценка «хорошо (7)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, если он твердо знает материал экзаменационного билета, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности;

оценка «хорошо (6)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, если он знает материал экзаменационного билета, по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе много неточностей;

оценка «хорошо (5)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, если он знает материал экзаменационного билета, излагает его, умеет применять полученные знания на практике, не допускает в ответе грубых ошибок;

оценка «удовлетворительно (4)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, а также, если во время ответа экзаменационного билета он показал фрагментарный, характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения;

оценка «удовлетворительно (3)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, а также, если во время ответа экзаменационного билета он показал разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации;

оценка «неудовлетворительно (2-1)» выставляется студенту по результатам контрольных работ, а также, если во время ответа экзаменационного билета, он показал что 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.

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

Использование любых электронных устройств запрещено.