

**Автономная некоммерческая организация
"Институт инженерной физики"**

УТВЕРЖДАЮ

Президент
Заслуженный деятель науки РФ
доктор технических наук, профессор

А.Н. Царьков



«11»

февраля

2025 г.

**ПРОГРАММА
КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
по дисциплине «История и философия науки»**

Программа кандидатского экзамена рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании учебно-методического Совета АНО «Институт инженерной физики», протокол № 2 от 11.02 2025 г.

Серпухов, 2025

1. Общие положения

Цель кандидатского экзамена по дисциплине «История и философия науки» – оценка сформированности у аспиранта (соискателя) научного миропонимания и гуманистического мировоззрения в качестве основы творческого мышления и устойчивой жизненной позиции, проверка знания историко-философских оснований современной науки, владения методологическими основами и теоретическими идеями, необходимыми для организации и проведения научных исследований по теме диссертации.

На кандидатском экзамене экзаменуемый должен продемонстрировать умение анализировать первоисточники и основные труды по истории и философии науки, знать методологию их использования, свободно владеть содержанием базовых разделов дисциплины, проявить способность к собственным суждениям и умозаключениям, уметь полемизировать по проблемным вопросам

Программа кандидатского экзамена состоит из трёх разделов, первый из которых – общий для всех аспирантов (соискателей), второй и третий сформированы с учетом научной специальности, по которой аспирант (соискатель) пишет диссертацию:

Аспирант (соискатель) должен четко ориентироваться в трех базовых разделах дисциплины:

1. Общие проблемы философии науки.
2. Философские проблемы техники и технических наук.
3. История техники и технических наук.

Необходимо твердо знать содержание тем данных разделов, уметь выделять в каждом из них имеющиеся теоретические проблемы. Знать мнения по ним ученых-специалистов, иметь собственную точку зрения по рассматриваемым проблемам. Знать предусмотренные дисциплиной первоисточники, труды

Кандидатский экзамен по дисциплине «История и философия науки» проводится в два этапа:

1. Выполнение реферата.
2. Сдача устного экзамена.

Выполнение реферата

Обязательным элементом подготовки к кандидатскому экзамену является написание реферата по истории техники, технических наук в соответствии с темой исследования аспиранта (соискателя). Тема реферата согласовывается с научным руководителем и преподавателем дисциплины «История и философия науки».

Реферат может быть посвящен истории отдельных областей технических знаний, конкретных инженерных специальностей как в целом, так и на определенных этапах их существования. Темы работ могут носить биографический характер, т.е. раскрывать творческий путь известных ученых, инженеров, изобретателей, причастных к данной отрасли науки или производства. Оптимальным вариантом содержания реферата представляется рассмотрение автором исторических аспектов темы его научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Смысл выполнения реферата заключается в самостоятельном, полном и качественном раскрытии темы. Его содержание должно продемонстрировать умение аспиранта ставить цель и задачи работы, а также достигать их в процессе изучения

материала, работать с литературой и другими источниками, обосновывать собственные выводы и положения. После выполнения реферативной работы аспирант (соискатель) представляет ее своему научному руководителю для проверки и написания отзыва. В отзыве в краткой форме освещаются достоинства и недостатки реферата и предлагается оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»).

В случае положительного результата аспирант (соискатель) допускается к сдаче кандидатского экзамена по истории и философии науки, где кроме ответа по билету будет учитываться оценка, полученная за реферат.

Требования по написанию и оформлению реферата

Объём реферата – не менее 30 листов формата А-4 с полями: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 20 мм, правое – 10 мм. Страницы нумеровать. Шрифт – 14 пт Times New Roman, интервал – 1,5. Оформление – согласно требованиям ГОСТа.

Структура реферата: введение, основная часть, заключение, список использованных источников.

Список использованных источников должен включать философские работы, непосредственно относящиеся к избранной теме и, в первую очередь, труды великих философов. При необходимости можно включать и работы, в которых анализируются и пограничные проблемы между философией и специальными науками (философские вопросы информатики, вычислительной математики, управления и др.), а также специальные работы выдающихся учёных-энциклопедистов. Такой подход позволяет соединить общий философский и специально научный уровни исследования и тем самым повысить эффективность научного поиска. Не следует включать работы, потерявшие актуальность, использовать устаревшую литературу.

При цитировании обязательно указание источника и страницы. Ссылки оформляются по тексту в квадратных скобках, где первая цифра обозначает источник, а вторая – страницу этого источника. Порядок расположения источников в библиографическом аппарате должен соответствовать порядку их цитирования в тексте.

Работа над рефератом должна завершаться к 01 мая, **за полтора месяца до начала кандидатского экзамена**. Оставшееся время используется только для подготовки к экзамену.

Сдача устного экзамена

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса исторического и философского содержания.

На подготовку ответа отводится 1 час астрономического времени. В ходе подготовки к экзамену разрешено использование справочной литературы, а также личных конспектов лекций и семинарских занятий. Ответ на вопросы билета в обязательном порядке составляется в письменном виде в форме тезисов. Устный ответ осуществляется в виде самостоятельного изложения материала без помощи письменных тезисов, которые впоследствии сдаются в отдел аспирантуры вместе с протоколами сдачи экзаменов.

После устного ответа члены экзаменационной комиссии вправе задать отвечающему уточняющие вопросы к билету. При необходимости задаются дополнительные вопросы по различным темам курса. После проведения аттестации члены

экзаменационной комиссии совещаются и выставляют соответствующие оценки аспирантам (соискателям).

Занятия по подготовке к сдаче кандидатского экзамена по истории и философии науки в аспирантуре Института проводятся с 01.09 текущего года по 31.05 следующего года (для аспирантов – на первом году обучения).

РАЗДЕЛ I

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

1.1. Предмет и основные концепции современной философии науки

Понятие науки. Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т.Куна, П.Фейерабенда, М.Полани.

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности. Концепции М. Вебера, А.Койре, Р. Мертон, М.Малкея.

1.2. Наука в культуре современной цивилизации

Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.

Наука и философия. Наука и искусство. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).

1.3. Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции

Преднаука и наука в собственном смысле слова. Две стратегии порождения знаний: обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей, обеспечивающих выход за рамки наличных исторически сложившихся форм производства и обыденного опыта.

Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организации науки в средневековых университетах. Роль христианской теологии в изменении созерцательной позиции ученого: человек - творец с маленькой буквы; манипуляция с природными объектами – алхимия, астрология, магия. Западная и восточная средневековая наука.

Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Формирование идеалов математизированного и опытного знания: оксфордская школа, Роджер Бэкон, Уильям Оккам. Предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы. Г.Галилей, Френсис Бэкон, Р.Декарт. Мировоззренческая роль науки в новоевропейской культуре. Социокультурные предпосылки возникновения экспериментального метода и его соединения с математическим описанием природы.

Формирование науки как вида профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.

Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.

1.4. Структура научного знания

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.

Структура эмпирического знания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

Структуры теоретического знания. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Развёртывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

Основания науки. Структура оснований. Идеалы и нормы исследования и их социокультурная размерность. Система идеалов и норм как схема метода деятельности.

Научная картина мира. Исторические формы научной картины мира. Функции научной картины мира (картина мира как онтология, как форма систематизации знания, как исследовательская программа).

Операциональные основания научной картины мира. Отношение онтологических постулатов науки к мировоззренческим доминантам культуры.

Философские основания науки. Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Философские идеи как эвристика научного поиска. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру.

1.5. Динамика науки как процесс порождения нового знания

Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки.

Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Взаимосвязь логики открытия и логики обоснования. Механизмы развития научных понятий.

Становление развитой научной теории. Классический и неклассический варианты формирования теории. Генезис образцов решения задач.

Проблемные ситуации в науке. Перерастание частных задач в проблемы. Развитие оснований науки под влиянием новых теорий.

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

1.6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности

Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Прогностическая роль философского знания. Философия как генерация категориальных структур, необходимых для освоения новых типов системных объектов.

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки.

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

1.7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутринаучных ценностей как условие современного развития науки. Включение социальных ценностей в процесс выбора стратегий исследовательской деятельности. Расширение этоса науки. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов. Кризис идеала ценностно-нейтрального исследования и проблема идеологизированной науки. Экологическая этика и ее философские основания. Философия русского космизма и учение В.И. Вернадского о биосфере, техносфере и ноосфере. Проблемы экологической этики в современной западной философии (Б. Калликот, О. Леопольд, Р. Аттфильд).

Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм. Наука и паранаука. Поиск нового типа цивилизационного развития и новые функции науки в культуре. Научная рациональность и проблема диалога культур. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.

1.8. Наука как социальный институт

Различные XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие подходы к определению социального института науки. Историческое развитие междисциплинарных сообществ науки способов трансляции научных знаний (от рукописных изданий до современного компьютера). Компьютеризация науки и ее социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование

РАЗДЕЛ II

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

2.1. *Философия техники и методология технических наук*

Специфика философского осмысления техники и технических наук. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники. Соотношение философии науки и философии техники.

Что такое техника? Проблема смысла и сущности техники: «техническое» и «нетехническое». Практически-преобразовательная (предметно-орудийная) деятельность, техническая и инженерная деятельность, научное и техническое знание. Познание и практика, исследование и проектирование.

Образы техники в культуре: традиционная и проектная культуры. Перспективы и границы современной техногенной цивилизации.

Технический оптимизм и технический пессимизм: апология и культуркритика техники.

Ступени рационального обобщения в технике: частные и общая технологии, технические науки и системотехника.

Основные концепции взаимоотношения науки и техники. Принципы исторического и методологического рассмотрения; особенности методологии технических наук и методологии проектирования.

2.2. *Техника как предмет исследования естествознания*

Становление технически подготавливаемого эксперимента; природа и техника, «естественное» и «искусственное», научная техника и техника науки. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания и в современном неклассическом естествознании.

2.3. *Естественные и технические науки*

Специфика технических наук, их отношение к естественным и общественным наукам и математике. Первые технические науки как прикладное естествознание. Основные типы технических наук.

Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках, особенности теоретико-методологического синтеза знаний в технических науках - техническая теория: специфика строения, особенности функционирования и этапы формирования; концептуальный и математический аппарат, особенности идеальных объектов технической теории; абстрактно-теоретические – частные и общие – схемы технической теории; функциональные, поточные и структурные теоретические схе-

мы, роль инженерной практики и проектирования, конструктивно-технические и практико-методические знания).

Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины и семейства научно-технических дисциплин. Междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования.

2.4. Особенности неклассических научно-технических дисциплин

Различия современных и классических научно-технических дисциплин; природа и сущность современных (неклассических) научно-технических дисциплин. Параллели между неклассическим естествознанием и современными (неклассическими) научно-техническими дисциплинами.

Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах: системно-интегративные тенденции и междисциплинарный теоретический синтез, усиление теоретического измерения техники и развитие нового пути математизации науки за счёт применения информационных и компьютерных технологий, размывание границ между исследованием и проектированием, формирование нового образа науки и норм технического действия под влиянием экологических угроз, роль методологии социально-гуманитарных дисциплин и попытки приложения социально-гуманитарных знаний в сфере техники.

Развитие системных и кибернетических представлений в технике. Системные исследования и системное проектирование: особенности системотехнического и социотехнического проектирования, возможность и опасность социального проектирования.

2.5. Социальная оценка техники как прикладная философия техники

Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества. Социокультурные проблемы передачи технологии и внедрения инноваций.

Проблема комплексной оценки социальных, экономических, экологических и других последствий техники; социальная оценка техники как область исследования системного анализа и как проблемно-ориентированное исследование; междисциплинарность, рефлексивность и проектная направленность исследований последствий техники.

Этика ученого и социальная ответственность проектировщика: виды ответственности, моральные и юридические аспекты их реализации в обществе. Научная, техническая и хозяйственная этика и проблемы охраны окружающей среды. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.

Социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов, оценка воздействия на окружающую среду и экологический менеджмент на предприятии как конкретные механизмы реализации научно-технической и экологической политики; их соотношение с социальной оценкой техники.

Критерии и новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития: ограниченность прогнозирования научно-технического развития и сценарный подход, научная и техническая рациональность и иррациональные последствия научно-технического прогресса; возможности управления риском и необходимость принятия решений в условиях неполного знания; эксперты и общественность - право граждан на участие в принятии решений и проблема акцептации населением научно-технической политики государства.

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИКИ

(для научной специальности 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность)

2.2.1 История становления информатики как междисциплинарного направления во второй половине 20-го века.

Теория информации К.Шеннона. Кибернетика Норберта Винера, Росса Эшби. Уорренга Мак-Каллока, Алана Тьюринга, Джулиана Бигелоу, Джона фон Неймана, Грегори Бэйтсона, Маргарет Мид, Артуро Розенблюта, Уолтера Питтса, Стаффорда Бира. Общая теория систем Л.фон Берталанфи, А.Раппорта.

Концепция гипертекста Ваневара Буша. Конструктивная кибернетическая эпистемология Хайнца фон Ферстера и Валентина Турчина. Синергетический подход в информатике. Герман Хакен и Дмитрий Сергеевич Чернавский. Информатика в контексте постнеклассической науки и представлений о развивающихся человекомерных системах (В.С.Степин).

2.2.2 Информатика как междисциплинарная наука о функционировании и развитии информационно-коммуникативной среды и её технологизации посредством компьютерной техники

Моделирование и вычислительный эксперимент как интеллектуальное ядро информатики. Конструктивная природа информатики и её синергетический коэволюционный смысл. Взаимосвязь искусственного и естественного в информатике, нейрокомпьютинг, процессоры Хопфилда, Гроссберга, аналогия между мышлением и распознаванием образов.

Концепция информационной безопасности: гуманитарная составляющая. Проблема реальности в информатике. Виртуальная реальность. Понятие информационно-коммуникативной реальности как междисциплинарный интегративный концепт.

2.2.3. Интернет как метафора глобального мозга

Понятие киберпространства ИНТЕРНЕТ и его философское значение. Синергетическая парадигма «порядка и хаоса» в ИНТЕРНЕТ. Наблюдаемость, фрактальность, диалог. Феномен зависимости от Интернета. Конструирование «Я» в Интернете. Интернет как инструмент новых социальных технологий.

Интернет как информационно-коммуникативная среда науки XXI века и как глобальная среда непрерывного образования.

2.2.4 Эпистемологическое содержание компьютерной революции

Концепция информационной эпистемологии и ее связь с кибернетической эпистемологией. Компьютерная этика, инженерия знаний проблемы интеллектуальной собственности. Технологический подход к исследованию знания. Проблема искусственного интеллекта и ее эволюция. Теория агентов мультиагентных систем и интеллектуальных организаций как область информатики.

2.2.5. Социальная информатика

Концепция информационного общества: от Питирима Сорокина до Эмануэля Кастельса. Происхождение информационных обществ. Синергетический подход к проблемам социальной информатики. Информационная динамика организаций в обществе. Сетевое общество и задачи социальной информатики. Проблема личности в информационном обществе. Современные психотехнологии и психотерапевтические практики консультирования как составная часть современной социогуманитарной информатики.

РАЗДЕЛ III

ИСТОРИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

3.1. Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса

Технические знания древности и античности до V в. н. э.

Религиозно-мифологическое осмысление практической деятельности в древних культурах. Технические знания как часть мифологии. Храмы и знания (Египет и Месопотамия).

Различение тэхнэ и эпистеме в античности: техника без науки и наука без техники. Появление элементов научных технических знаний в эпоху эллинизма. Начала механики и гидростатики в трудах Архимеда. Закон рычага. Пять простых машин. Развитие механических знаний в Александрийском мусейоне: работы Паппа и Герона по пневматике, автоматическим устройствам и метательным орудиям. Техническая мысль античности в труде Марка Витрувия “Десять книг об архитектуре” (I век до н. э.). Первые представления о прочности.

Технические знания в Средние века (V–XIV вв.).

Ремесленные знания и специфика их трансляции. Различия и общность алхимического и ремесленного рецептов. Отношение к нововведениям и изобретателям. Строительно-архитектурные знания. Горное дело и технические знания. Влияние арабских источников и техники средневекового Востока. Астрономические приборы и механические часы как медиумы между сферами науки и ремесла.

Христианское мировоззрение и особенности науки и техники в Средние века. Труд как форма служения Богу. Роль средневекового монашества и университетов (XIII в.) в привнесении практической направленности в сферу интеллектуальной деятельности. Идея сочетания опыта и теории в науке и ремесленной практике: Аверроэс (1121-1158), Томас Брадвардин (1290-1296), Роджер Бэкон (1214-1296) и его труд “О тайных вещах в искусстве и природе”.

Возникновение взаимосвязей между наукой и техникой. Технические знания эпохи Возрождения (XV–XVI вв.).

Изменение отношения к изобретательству. Полидор Вергилий “Об изобретателях вещей” (1499). Повышение социального статуса архитектора и инженера. Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы эпохи Возрождения. Леон Батиста Альберти (1404-1472), Леонардо да Винчи (1452-1519), Альбрехт Дюрер (1471-1528), Ванноччо Бирингуччо (1480-1593), Георгий Агрикола (1494-1555), Иеронимус Кардано (1501-1576), Джанбаттиста де ля Порты (1538-1615), Симон Стевин (1548-1620) и др.

Расширение представлений гидравлики и механики в связи с развитием мануфактурного производства и строительством гидросооружений. Проблема расчета зубчатых зацеплений, первые представления о трении. Развитие артиллерии и создание начал баллистики. Трактат об огнестрельном оружии “О новой науке” Никколо Тарталья (1534), “Трактат об артиллерии” Диего Уффано (1613). Учение о перспективе. Обобщение сведений о горном деле и металлургии в трудах Агриколы и Бирингуччо.

Великие географические открытия и развитие прикладных знаний в области навигации и кораблестроения. В. Гильберт: “О магните, магнитных телах и великом магните Земле” (1600).

3.2. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время

Научная революция XVII в.: становление экспериментального метода и математизация естествознания как предпосылки приложения научных результатов в технике.

Программа воссоединения “наук и искусств” Фрэнсиса Бэкона (1561-1626). Взгляд на природу как на сокровищницу, созданную для блага человеческого рода.

Технические проблемы и их роль в становлении экспериментального естествознания в XVII в. Техника как объект исследования естествознания. Создание системы научных инструментов и измерительных приборов при становлении экспериментальной науки. Ученые-экспериментаторы и изобретатели: Галилео Галилей (1564-1642), Роберт Гук (1605-1703), Эванджелиста Торричелли (1608-1647), Христиан Гюйгенс (1629-1695). Ренэ Декарт (1596-1650) и его труд “Рассуждение о методе” (1637). Исаак Ньютон (1643-1727) и его труд “Математические начала натуральной философии” (1687).

Организационное оформление науки Нового времени. Университеты и академии как сообщества ученых-экспериментаторов: академии в Италии, Лондонское Королевское общество (1660), Парижская Академия наук (1666), Санкт-Петербургская академия наук (1724).

Экспериментальные исследования и разработка физико-математических основ механики жидкостей и газов. Формирование гидростатики как раздела гидромеханики в трудах Галлилея, Стевина, Паскаля (1623-1662) и Торричелли. Элементы научных основ гидравлики в труде “Гидравлико - пневматическая механика” (1644) Каспара Шотта.

Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII – первая половина XIX вв.)

Промышленная революция конца XVIII – середины XIX вв. Создание универсального теплового двигателя (Джеймс Уатт, 1784) и становление машинного производства.

Возникновение в конце XVIII в. технологии как дисциплины, систематизирующей знания о производственных процессах: “Введение в технологию или о знании цехов, фабрик и мануфактур...” (1777) и “Общая технология” (1806) И. Бекманна. Появление технической литературы: “Театр машин” Якоба Леопольда (1724-1727), “Атлас машин” А.К.Нартова (1742) и др. Работы М.В.Ломоносова (1711-1765) по металлургии и горному делу Учреждение “Технологического журнала” Санкт-Петербургской Академией наук (1804).

Становление технического и инженерного образования. Учреждение средних технических школ в России: Школа математических и навигационных наук, Артиллерийская и Инженерная школы - 1701г.; Морская академия 1715; Горное училище 1773. Военно-инженерные школы Франции: Национальная школа мостов и дорог в Париже 1747; школа Королевского инженерного корпуса в Мезьере 1748. Парижская политехническая школа (1794) как образец постановки высшего инженерного образования. Первые высшие технические учебные учреждения в России: Институт корпуса инженеров путей сообщения 1809, Главное Инженерное училище инженерных войск 1819.

Высшие технические школы как центры формирования технических наук. Установление взаимосвязей между естественными и техническими науками. Разработка прикладных направлений в механике. Создание научных основ теплотехники. Зарождение электротехники.

Становление аналитических основ технических наук механического цикла. Учебники Белидора “Полный курс математики для артиллеристов и инженеров” (1725) и “Инженерная наука” (1729) по строительству и архитектуре. Становление

строительной механики: труды Ж. Понселе, Г. Ламе, Б. П. Клапейрона. Первый учебник по сопротивлению материалов: Жирар, “Аналитический трактат о сопротивлении твердых тел”, 1798 г. Руководство Прони “Новая гидравлическая архитектура”. Расчет действия водяных колес, плотин, дамб и шлюзов: Митон, Ф. Герстнер, П. Базен, Фабр, Н. Петряев и др.

Создание гидродинамики идеальной жидкости и изучение проблемы сопротивления трения в жидкости: И. Ньютон, А. Шеви, О. Кулон и др. Экспериментальные исследования и обобщение практического опыта в гидравлике. Ж.Л.Д’Аламбер, Ж.Л.Лагранж, Д.Бернулли, Л.Эйлер. Аналитические работы по теории корабля: корабельная архитектура в составе строительной механики, теория движения корабля как абсолютно твердого тела. Л.Эйлер: теория реактивных двигателей для судов (1750); трактаты “Корабельная наука”, “Исследование усилий, которые должны выносить все части корабля во время бортовой и килевой качки” (1759). Труд П. Базена по теории движения паровых судов (1817).

Парижская политехническая школа и научные основы машиностроения. Работы Г. Монжа, Ж. Н. Ашетта, Л. Пуансо, С. Д. Пуассона, М. Прони, Ж. В. Понселе. Первый учебник по конструированию машин И. Ланца и А. Бетанкура (1819). Ж.В.Понселе: “Введение в индустриальную механику” (1829).

Создание научных основ теплотехники. Развитие учения о теплоте в XVIII в. Вклад российских ученых М.В.Ломоносова и Г.В.Рихмана. Универсальная паровая машина Дж.Уатта (1784). Развитие теории теплопроводности. Уравнение Фурье-Остроградского (1822). Работа С.Карно “Размышление о движущей силе огня” (1824). Понятие термодинамического цикла. Вклад Ф.Араго, Г.Гирна, Дж.Дальтона, П.Дюлонга, Б.Клапейрона, А.Пти, А.Реньо и Г.Цейнера в изучение свойств пара и газа. Б.Клапейрон: геометрическая интерпретация термодинамических циклов, понятие идеального газа. Формулировка первого и второго законов термодинамики (Р.Клаузиус, В.Томпсон и др.). Разработка молекулярно-кинетической теории теплоты: Сочинение Р.Клаузиуса “О движущей силе теплоты” (1850). Закон эквивалентности механической энергии и теплоты (Майер, 1842). Определение механического эквивалента тепла (Джоуль, 1847). Закон сохранения энергии (Гельмгольц, 1847).

3.3. Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX–XX вв.)

Вторая половина XIX в. – первая половина XX в.

Формирование системы международной и отечественной научной коммуникации в инженерной сфере: возникновение научно-технической периодики, создание научно-технических организаций и обществ, проведение съездов, конференций, выставок. Создание исследовательских комиссий, лабораторий при фирмах. Развитие высшего инженерного образования (конец XIX в. – начало XX в.).

Формирование классических технических наук: технические науки механического цикла, система теплотехнических дисциплин, система электротехнических дисциплин. Изобретение радио и создание теоретических основ радиотехники.

Разработка научных основ космонавтики. К.Э.Циолковский, Г. Гансвиндт, Ф.А.Цандер, Ю.В.Кондратюк и др. (начало 20 в.). Создание теоретических основ полета авиационных летательных аппаратов. Вклад Н.Е.Жуковского, Л.Прандтля, С.А.Чаплыгина. Развитие экспериментальных аэродинамических исследований. Создание научных основ жидкостно-ракетных двигателей. Р.Годдард (1920-е). Теория воздушно-реактивного двигателя (Б.С.Стечкин, 1929). Теория вертолета: Б.Н.Юрьев, И.И.Сикорский, С.К. Дзевецкий. Отечественные школы самолетостроения: Поликарпов, Ильюшин, Туполев, Лавочкин, Яковлев, Микоян, Сухой и др. Развитие сверхзвуковой аэродинамики.

А.Н.Крылов (1863-1945) - основатель школы отечественного кораблестроения. Опытный бассейн в г. Санкт-Петербурге как исследовательская морская лаборатория.

Завершение классической теории сопротивления материалов в начале XX в. Становление механики разрушения и развитие атомистических взглядов на прочность. Сетчатые гиперболоидные конструкции В.Г.Шухова (начало XX в.). Исследование устойчивости сооружений.

Развитие научных основ теплотехники. Термодинамические циклы: У.Ранкин (1859), Н.Отто (1878), Дизель (1893), Брайтон (1906). Клаузиус, У.Ранкин, Г.Цейнери: формирование теории паровых двигателей. Г.Лаваль, Ч.Парсонс, К.Рато, Ч.Кёртис: создание научных основ расчета паровых турбин. Крупнейшие представители отечественной теплотехнической школы (вторая половина XIX – первая треть XX в.): И. П. Алымов, И. А. Вышнеградский, А. П. Гавриленко, А. В. Гадолин, В. И. Гриневецкий, Г. Ф. Депп, М. В. Кирпичев, К. В. Кирш, А. А. Радциг, Л. К. Рамзин, В. Г. Шухов. Развитие научно-технических основ горения и газификации топлива. Становление теории тепловых электростанций (ТЭС) как комплексной расчетно-прикладной дисциплины. Вклад в развитие теории ТЭС: Л. И. Керцелли, Г. И. Петелина, Я. М. Рубинштейна, В. Я. Рыжкина, Б. М. Якуба и др.

Развитие теории механизмов и машин. «Принципы механизма» Р. Виллиса (1870) и «Теоретическая кинематика» Ф. Рело (1875), Германия. Петербургская школа машиноведения 1860 – 1880 гг. Вклад П. Л. Чебышева в аналитическое решение задач по теории механизмов. Труды М. В. Остроградского. Создание теории шарнирных механизмов. Работы П. О. Сомова, Н. Б. Делоне, В. Н. Лигина, Х. И. Гохмана. Работы Н. Е. Жуковского по прикладной механике. Труды Н.И Мерцалова по динамике механизмов, Л. В. Ассура по классификации механизмов. Вклад И. А. Вышнеградского в теоретические основы машиностроения, теорию автоматического регулирования, создание отечественной школы машиностроения. Формирование конструкторско-технологического направления изучения машин. Создание курса по расчету и проектированию деталей и узлов машин – «детали машин»: К Бах (Германия), А. И Сидоров (Россия, МВТУ). Разработка гидродинамической теории трения: Н. П. Петров. Создание теории технологических (рабочих) машин. В. П. Горячкин «Земледельческая механика» (1919). Развитие машиноведения и механики машин в работах П. К. Худякова, С. П. Тимошенко, С. А. Чаплыгина, Е. А. Чудакова, В. В. Добровольского, И. А. Артоболевского, А. И. Целикова и др.

Становление технических наук электротехнического цикла. Открытия, эксперименты, исследования в физике (А. Вольт, А. Ампер, Х. Эрстед, М. Фарадей, Г. Ом и др.) и возникновение изобретательской деятельности в электротехнике. Э. Х. Ленц: принцип обратимости электрических машин, закон выделения тепла в проводнике с током Ленца – Джоуля. Создание основ физико-математического описания процессов в электрических цепях: Г. Кирхгоф, Г. Гельмгольц, В. Томсон (1845–1847 гг.). Дж. Гопкинсон: разработка представления о магнитной цепи машины (1886). Теоретическая разработка проблемы передачи энергии на расстояние: В. Томсон, В. Айртон, Д. А. Лачинов, М. Депре, О. Фрелих и др. Создание теории переменного тока. Т. Блекслей (1889), Г. Капп, А. Гейланд и др.: разработка метода векторных диаграмм (1889). Вклад М. О. Доливо – Добровольского в теорию трехфазного тока. Возникновение теории вращающихся полей, теории симметричных составляющих. Ч. П. Штейнметц и метод комплексных величин для цепей переменного тока (1893–1897). Формирование схем замещения. Развитие теории переходных процессов. О. Хевисайд и введение в электротехнику операционного исчисления. Формирование теоретических основ электротехники как научной и базовой учебной дисциплины. Прикладная теория поля. Методы топологии Г. Крона, матричный и тензорный анализ в теории электрических машин. Становление теории электрических цепей как фундаментальной технической теории (1930-е гг.).

Создание научных основ радиотехники. Возникновение радиоэлектроники. Теория действующей высоты и сопротивления излучения антенн Р. Рюденберга — М. В. Шулейкина (1910-е — начало 1920-х гг.). Коэффициент направленного действия антенн (1929 г. — А. А. Пистолькорс). Расчет многовибраторных антенн (В. В. Тата-ринов, 1930-е гг.). Работы А. Л. Минца по схемам мощных радиопередатчиков. Расчет усилителя мощности в перенапряженном режиме (А. Берг, 1930-е гг.). Принцип фазовой фокусировки электронных потоков для генерирования СВЧ (Д. Рожанский, 1932). Теория полых резонаторов (1939 г. — М. С. Нейман). Статистическая теория помехоустойчивого приема (1946 г. — В. А. Котельников), теория помехоустойчивого кодирования (1948 г. — К. Шеннон). Становление научных основ радиолокации.

Математизация технических наук. Формирование к середине XX в. фундамен-тальных разделов технических наук: теория цепей, теории двухполюсников и четы-рехполюсников, теория колебаний и др. Появление теоретических представлений и методов расчета, общих для фундаментальных разделов различных технических наук. Физическое и математическое моделирование.

Эволюция технических наук во второй половине XX в. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике.

Масштабные научно-технические проекты (освоение атомной энергии, созда-ние ракетно-космической техники). Проектирование больших технических систем. Формирование системы “фундаментальные исследования — прикладные исследова-ния — разработки”.

Развитие прикладной ядерной физики и реализация советского атомного про-екта, становление атомной энергетики и атомной промышленности. Вклад И В Кур-чатова, А. П. Александрова, Н. А. Доллежала, Ю. Б. Харитона др. Новые области на-учно-технических знаний. Развитие ядерного приборостроения и его научных основ. Создание искусственных материалов, становление теоретического и эксперимен-тального материаловедения. Появление новых технологий и технологических дисци-плин.

Развитие полупроводниковой техники, микроэлектроники и средств обработки информации. Зарождение квантовой электроники: принцип действия молекулярного генератора (1954 — Н. Г. Басов, А. М. Прохоров, Ч. Таунс, Дж. Гордон, Х. Цейгер) и оптического квантового генератора (1958–1960 гг. — А. М. Прохоров, Т. Мейман). Развитие теоретических принципов лазерной техники. Разработка проблем волокон-ной оптики

Научное обеспечение пилотируемых космических полетов (1960–1970 гг.). Вклад в решение научно-технических проблем освоения космического пространства С. П. Королева, М. В. Келдыша, Микулина, В. П. Глушко, В. П. Мишина, Б. В. Рау-шенбаха и др.

Проблемы автоматизации и управления в сложных технических системах. От теории автоматического регулирования к теории автоматического управления и ки-бернетике (Н. Винер). Развитие средств и систем обработки информации и создание теории информации (К. Шеннон). Статистическая теория радиолокации. Системно-кибернетические представления в технических науках.

Смена поколений ЭВМ и новые методы исследования в технических науках. Решение прикладных задач на ЭВМ. Развитие вычислительной математики. Машин-ный эксперимент. Теория оптимизационных задач и методы их численного решения. Имитационное моделирование.

Компьютеризация инженерной деятельности. Развитие информационных тех-нологий и автоматизация проектирования. Создание интерактивных графических систем проектирования (И. Сазерленд, 1963). Первые программы анализа электрон-ных схем и проектирования печатных плат, созданные в США и СССР (1962–1965).

Системы автоматизированного проектирования, удостоенные государственных премий СССР (1974, 1975).

Исследование и проектирование сложных “человеко-машинных” систем: системный анализ и системотехника, эргономика и инженерная психология, техническая эстетика и дизайн. Образование комплексных научно-технических дисциплин. Экологизация техники и технических наук. Проблема оценки воздействия техники на окружающую среду. Инженерная экология.

ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ

(для научной специальности 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность)

3.1.1. Методологические и дидактические принципы изучения истории информатики

Цели и задачи изучения истории информатики. Место истории информатики в системе вузовского и послевузовского преподавания, в системе необходимых профессиональных знаний. Современное понимание разделения знания на учебное и научное. Историзм как необходимый компонент современной культуры мышления; история информатики как основа новой информационной культуры. Современное вероятностное понимание истории. Логика истории информатики, логика ее восприятия и принципы научной оценки истории.

Предмет и методы истории информатики. Межпредметный характер информатики и его проявления в истории информатики. Многозначность понимания социальной истории информатики. Неполнота когнитивной истории информатики. Основные методы в исследованиях по истории информатики. Новые информационно-коммуникационные технологии и перспективы истории информатики. Этические проблемы исследований по истории информатики.

Источниковая база истории информатики. Структура и характеристики традиционных источников. Возможности и пределы конструирования новых (модельных, в том числе виртуальных) видов источников. Основные правила и ограничения идентификации и интерпретации источников по истории информатики.

Принципы оценки и самооценки уровня понимания истории информатики. Структура и содержание тестово-контрольного блока по истории информатики. Темы возможных рефератов, докладов, самостоятельных работ. Музеи, историко-научные центры, интернет-ресурсы истории информатики.

3.1.2. Информатика в системе наук. Историческое осмысление

Понятие «информатика». Дефиниции понятия «информатика» как в России, так и за рубежом в историческом аспекте. Предмет информатики. Роль зарубежных и отечественных ученых в становлении информатики как науки в современном ее представлении. Место и роль вычислительной техники, средств связи и другой оргтехники в развитии информатики как науки.

«Информация» как базовое понятие информатики. Историческое развитие определений понятия «информация». Современное представление об информации. Виды информации. Общие свойства информации. Методы оценки информации: качественные и количественные. Жизненный цикл информации. Кодирование информации.

Место информатики как науки в ряду других наук. История становления теоретических основ информатики.

Семиотические основания информатики: «знак», «знаковая система», естественные и искусственные знаковые системы; естественный язык и искусственный язык как знаковые системы, синтактика, семантика и прагматика знаковых систем; проблема значения и означаемого; проблема коммуникации знаковых систем.

Математические основания информатики: вычислительная математика, дискретная математика, математическая логика, теория вероятности; проблема представления в ЭВМ числовой и символьной информации и процессов ее преобразования.

Лингвистические основания информатики: современная лингвистическая парадигма, структуризация естественно-языковых конструкций, модели текстов на естественном языке; проблема представления текстов на естественном языке в ЭВМ.

Когнитивно-психологические основания информатики: системность мышления, современные модели организации памяти, модели восприятия информации, модели понимания.

Теория систем: понятие «система», структуры систем, свойства систем, системная совместимость, системный подход, системный анализ.

Искусственный интеллект: искусственные языки, развитие языков программирования; проблема понимания человека и компьютера, проблема решения интеллектуальных задач, проблема понимания и генерация текстов на естественном языке.

Формирование современного понятийного аппарата информатики: информационные ресурсы, информационные системы, информационные технологии, базы данных, хранилища данных, базы знаний. Современные информационные технологии: операционные системы, системы редактирования текстов и таблиц, системы управления базами данных, локальные и глобальные информационно-вычислительные сети, экспертные системы, case-технологии. Основные научно-технические и гуманитарные проблемы информатики. Перспективы развития информатики.

3.1.3. Информационное общество — история концепции и становления

Изменение понимания роли информации в обществе. Явление «информационного взрыва». Индустриальное и постиндустриальное общество. Понятие информационного общества. Признаки информационного общества. Основные характеристики информационного общества. Причины и условия возникновения информационного общества. Информационная потребность. Человек в информационном пространстве.

Основные этапы информатизации общества. Влияние информатики на развитие наук и материального производства. Понятие «информатизация общества». Этапы информатизации. Общественный прогресс и новые реалии информационного общества. Понятие: «национальный информационный потенциал».

Историческая оценка становления мирового информационного рынка. Понятие информационного рынка. Основные участники информационного рынка. Понятие информационного продукта и информационной услуги. Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Отечественные и зарубежные рынки информационных продуктов. Основные тенденции мирового информационного рынка информационных технологий: стандартизация, ликвидация промежуточных звеньев, глобализация, конвергенция.

Основные закономерности становления современного информационного пространства и его институтов. Понятие «информационное пространство». Основные объекты и субъекты информационного пространства. ИНТЕРНЕТ как составная часть мирового информационного пространства. Национальные концепции вхождения в мировое информационное общество.

3.1.4. Информационная безопасность — история проблемы и её решение

Антиобщественные аспекты и формы использования информации: информационные агрессии, информационные войны, информационный голод, дезинформация, утечка и уничтожение информации. Социальные последствия антиобщественных форм использования информации. Формирование информационной этики.

Психологические проблемы взаимодействия человека и современной информационной среды. Человек в информационном пространстве. Здоровье нации в информационном пространстве. Методы психологической защиты человека в информационной среде.

Правовые проблемы информатизации. Информационное право.

Проблемы правового регулирования интеллектуальной собственности. Законодательные и нормативные акты (государственные и международные), направленные против хищения информационных ресурсов и продуктов. Законодательные акты по легализации и защите электронных документов. Государственная политика в области защиты информационных ресурсов общества. Международный обмен информацией. Международное сотрудничество в области защиты интеллектуальной собственности.

4.1.5. Информатика и образование — история и современность

Информатика как предмет обучения. Уровни и модели образования в области информатики в России и за рубежом. Основные квалификации специалистов в области информатики. Объекты профессиональной деятельности специалистов в области информатики различных квалификаций и уровней подготовки: вычислительные машины, сети и системы коммуникаций; информационные и функциональные процессы, которые определяются спецификой предметной области; новые направления деятельности и области применения средств информатизации. Государственные образовательные стандарты по подготовке специалистов в области информатики, их роль и значение для подготовки специалистов в области информатики. Перечень и характеристика вузовских специальностей и специальностей послевузовского обучения. Виды и задачи профессиональной подготовки. Квалификационные требования к подготовке информатиков. Общие требования к образовательным программам по специальностям в области информатики.

Информатика как метод обучения. Информационные технологии в обучении: дистанционное образование, автоматизированные обучающие системы, образовательные мультимедиа технологии. Цели и задачи дистанционного образования; классификация форм дистанционного обучения; методы организации; информационное и документационное обеспечение; сетевые технологии в дистанционном обучении; использование Internet-технологий в образовании; методы текущего и итогового контроля с использованием компьютерных технологий; оценка качества дистанционных систем обучения. Назначение автоматизированных обучающих систем, история возникновения, типы используемых автоматизированных обучающих систем, их классификация и перспективы использования.

4.1.6. История доэлектронной информатики

Механические и электромеханические устройства и машины.

Аналитическая машина Ч. Бэббиджа (1837) и первая машинная программа А.

Аналоговая вычислительная техника. Дифференциальные анализаторы А. Н. Крылова (1911) и В. Буша (1931). Гидроинтегратор В. С. Лукьянова (1936).

Алгебра логики (Дж. Буль, 1947). Логические машины У. Джевонса (1869), П. Д. Хрущева (ок. 1900) и А. Н. Щукарева (1911).

Доказательство возможностей и первые результаты в области анализа и синтеза релейных схем на основе алгебры логики в независимых исследованиях (ок. 1938) Кл. Шеннона, В. А. Розенберга. Последующие исследования и результаты, полученные М. А. Гавриловым.

Формализация понятия «алгоритм». Абстрактная машина Тьюринга (1936).

Программно-управляемые ЦВМ на электромеханических реле: Ц-3 (1941) К. Цузе, МАРК-1 (1944) Г. Айкена, машины серии «Белл» Дж. Стибца. Первый эксперимент по автоматическому выполнению вычислений на больших расстояниях (между штатами Нью-Йорк — Нью-Гемпшир, 1940).

4.1.7. Зарождение электронной информатики

Технические и социальные предпосылки. Изобретение лампового триггера (М. А. Бонч-Бруевич, 1918). Электронные счетчики импульсов. Рост объемов необходимых вычислений в научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах.

Первые проекты ЭВМ. Работаящая модель машины Атанасова-Берри (1939) и постройка опытного образца (1939–1942). Памятная записка Г. Шрейера (1939) и постройка арифметического устройства (1942) Г. Шрейром и К. Цузе. Машины «Колосс» (1943) и «Колосс Марк-2» (1944). Памятная записка Дж. Маучли (1942) и постройка ЭНИАК (1943–1945).

Концепция машины с хранимой программой Дж. Неймана (1946).

Первые несерийные ЭВМ с хранимой программой. Британские машины МАРК-1 (1948) и ЭДСАК (1949); проект АКЕ (А. Тьюринг). США: работы над проектами ЭДВАК и ИАС с участием Дж. Фон Неймана и их влияние на развитие ЭВМ; машины СЕАК, БИНАК, ЭРА-1101, «Вихрь» (1950). СССР: независимое развитие и сходные результаты. Роль С. А. Лебедева. Машины МЭСМ (1951) и БЭСМ (1952). И. С. Брук. Машины М-1 (1951) и М-2 (1952).

Зарождение программирования. Программирование на языке машины и символьных обозначениях. Метод библиотечных подпрограмм (М. Уилкс, 1951). Планкалькюль К. Цузе (1945) Операторный метод программирования (1952–1953, А. А. Ляпунов). Концепция крупноблочного программирования (1953–1954, Л. В. Канторович).

4.1.8. Развитие ЭВМ, проблемного и системного программирования

- Поколения ЭВМ. Обоснование критерия периодизации. Поколения: 1-е (50-е гг.), 2-е (первая половина 60-х гг.), 3-е (вторая половина 60-х гг. — первая половина 70-х гг.), 4-е (вторая половина 70-х гг. — 80-е гг.), 5-е (90-е и 2000-е гг.). Характеристика поколений по схеме: технические параметры, классы машин и сфера их применения, языки программирования и математическое обеспечение ЭВМ, архитектурные особенности, элементная база, парк ЭВМ. Особенности смены поколений и развития электронной вычислительной техники в России.

- Проекты ЭВМ исторического значения — международного и национального. Гамма-60, Франция (1959), Стретч, США (1961), Атлас, Великобритания (1962), СДС-6600, США (1964), БЭСМ-6, СССР (1967), ИБМ-360, США (1965–1969), Иллиак-4, США (1972), Крей, США (1976), Японский проект ЭВМ пятого поколения (1980).

- Тенденции и закономерности развития. Эволюция технических и технико-экономических характеристик ЭВМ. Тенденции в области проблемного и системного программирования, архитектуры и структуры ЭВМ. Некоторые общие закономерности развития средств переработки информации.

4.1.9. Формирование и развитие индустрии средств переработки информации

- Машины и программы – составные части конечного продукта информационной индустрии. Эволюция пропорций.
- Мировая информационная индустрия. Изменения на протяжении 50–90-х гг.

4.1.10. Развитие технологических основ информатики

- Миниатюризация элементов на протяжении всей истории вычислительной техники – от первых счетных приборов до современных ЭВМ.
- Полупроводниковые интегральные схемы – технологическая основа развития информатики с 1965 г. до наших дней. Закон Мура. Ограниченность спектра возможностей любых средств повышения эффективности (программных, структурных, сетевых, с помощью интеллектуальных моделей и т.п.) по сравнению с возможностями, обусловленными интеграцией полупроводниковых схем.
- Первое десятилетие XXI в. Возможности технологии интегральных схем и проекты в области информатики, находящейся в стадии реализации.

4.1.11. Формирование и эволюция информационно-вычислительных сетей

- Смена наиболее динамично развивающихся направлений в области сетей.
- Многомашинные территориальные комплексы для решения специальных крупномасштабных задач (противовоздушная оборона, космические полеты и т.п.) и рационального использования вычислительных ресурсов. Система ПВО Североамериканского континента «Сейдж».
- Идея разделения времени (К. Стрейчи, 1959).
- Концепция всеобщего информационно-вычислительного обслуживания (Дж. Маккарти, 1961). Проект МАК (1963).
- Работа в диалоговом режиме и графоаналитическое взаимодействие человека с машиной.
- Первые универсальные информационно-вычислительные сети: Марк II (1968), Инфонет (1970), Тимнет (1970). Сеть Арпанет (1971).
- Развитие специализированных сетей.
- Информационно-вычислительные сети в СССР. Проект Государственной сети вычислительных центров (В. М. Глушков, 1963). Формирование ГСВЦ.
- Локальные вычислительные сети.
- Интернет, «всемирная паутина», и процессы глобализации.

4.1.12. Искусственный интеллект: научный поиск и проектно-технологические решения

- Первые исследования и первые машинные программы решения интеллектуальных задач. Машинный перевод. Джорджтаунский эксперимент (1954). Исследования в СССР (А. А. Ляпунов, Ю. Д. Апресян, О. С. Кулагина и др.). Доказательство теорем. Метод резолюций (Дж. Робинсон, 1965) и обратный метод Ю. С. Маслова (1967). Эвристическое программирование. Распознавание образов. Персептрон (Ф. Розенблатт, 1957). Игровые программы: идеи Кл. Шеннона (1947), метод граней и оценок (А. Брудно), программа М. М. Ботвинника «Пионер». Сочинение музыки и текстов. «Иллиак-сюита» (Л. Хиллер и Л. Айзексон, 1955). Исследования Р. Х. Зарипова.
- Формирование общих подходов к решению интеллектуальных задач. Лабиринтная модель и Универсальный решатель задач А. Ньюэлла и Г. Саймона (1959). Реляционная модель и ситуационное управление (Д. А. Поспелов и В. Н. Пушкин). Информационный (феноменологическое моделирование) и бионический (структурное моделирование) подходы к решению интеллектуальных задач.

- Развитие теории и практики искусственного интеллекта. Теория представления знаний, фреймы (М. Минский, 1974), сценарии (Р. Шенк), продукционные системы, семантические сети. Теория вопросно-ответных и диалоговых систем. Развитие практического применения: интеллектуальные пакеты прикладных программ, расчетно-логические, обучающие системы (тьюторы), экспертные системы.

5. Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по дисциплине «История и философия науки»

1. Наука знание: понятие, существенные черты, критерии, границы. и научное
2. Устойчивое развитие и наука. Экологическая этика.
3. Основные формы и методы научного познания.
4. Научное творчество и его особенности. Роль воображения и интуиции.
5. Античная наука.
6. Научные теории и их типология.
7. Наука Средневековья.
8. Фундаментальные и прикладные исследования в науке.
9. Наука Нового времени.
10. Проблема достоверности научных результатов.
11. Особенности современного этапа развития науки. Научная картина мира.
12. Традиции и новации в науке. Открытия и изобретения и их место в системе знания.
13. История и современность отечественной науки.
14. Логика научного исследования.
15. Научные революции: типология и структура. Глобальные научные революции.
16. Моделирование и его роль в научном познании.
17. Основные идеи философии науки (Т. Кун, П. Фейерабенд, И. Лакатос, К. Поппер).
18. Способы трансляции научных знаний. Научные школы. Подготовка научных кадров.
19. Структура научного знания. Язык науки.
20. Наука и экономика. Регулирование в науке и его проблемы.
21. Проблема роста научного знания. Основные модели развития науки.
22. Этика науки и ответственность ученых.
23. Методология научного исследования.
24. Интернет, информационное общество, кибербезопасность.
25. Структура и методы эмпирического уровня научного познания.
26. Синергетика и междисциплинарность.
27. Структура и методы теоретического уровня научного познания.
28. НБИК-конвергенция (нано-, био-, информационные и когнитивные технологии) современности.
29. Дифференциация и интеграция знания. Проблема объективности и классификации в науке.
30. Искусственный интеллект: возможности и опасности.

**ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ (НАПРАВЛЕНИЯ)
РЕФЕРАТОВ ПО ИСТОРИИ ТЕХНИКИ**

(для научной специальности 2.2.15. Системы, сети и устройства телекоммуникаций.)

1. Основные исторические периоды развития техники.
2. Двигатели: история развития.
3. Воздухоплавание.
4. Космонавтика.
5. Кораблестроение.
6. Развитие средств коммуникации и связи.
7. Энергетика.
8. Электротехника.
9. Эволюция измерительных приборов и инструментов.
10. Кибернетика.
11. Автоматизация производства.
12. Развитие техники и экологические проблемы.
13. Важнейшие технические достижения человечества.
14. Достижения отечественной технической науки.
15. Компьютеризация.
16. Технический прогресс и экология.
17. Эволюция средств ведения вооруженной борьбы.
18. Эволюция техники и человека.

**ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ (НАПРАВЛЕНИЯ) РЕФЕРАТОВ
ПО ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ**

(для научных специальностей 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации и 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность)

1. Становление и развитие понятий «информация» и «информатика».
2. Формирование современного понятийного аппарата информатики.
3. Исторический анализ способов и технологий обработки информации.
4. Развитие способов и технологий передачи информации.
5. Информационное общество: процесс становления.
6. Развитие элементной базы средств обработки и хранения информации.
7. Архитектура ЭВМ.
8. Компьютер: от механики до квантов.
9. Исторические и философские аспекты развития автоматизированных и автоматических информационных систем.
10. Кодирование информации.
11. Искусственный интеллект как область информатики: определение, содержание, этапы и проблемы развития.
12. Исторические аспекты появления и решения проблемы защиты информации и обеспечения информационной безопасности.
13. Интернет: история появления и развития.

14. Программирование: история становления и развития.
15. Компьютерное моделирование.
16. Многопроцессорные системы.
17. Локальные сети.
18. История систем компьютерной алгебры.
19. История развития интерфейсов многопроцессорных систем.
20. Информатика и синергетика.

5 Критерии оценки результатов экзамена

Итоговая оценка на кандидатском экзамене («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») выставляется экзаменационной комиссией с учетом ответов аспиранта (соискателя) на вопросы билета (два вопроса), общей оценки за реферат и ответов на дополнительные вопросы.

Общими критериями для выставления оценок являются:

«отлично» – наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными целями обучения, правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе;

«хорошо» – наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала;

«удовлетворительно» – наличие твердых знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверено исправленными после дополнительных вопросов, правильные в целом действия по применению знаний на практике;

«неудовлетворительно» – наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

6. Рекомендуемая литература:

Основная литература:

1. Стёпин В.С. История и философия науки: Учебник для аспирантов и соискателей учёной степени кандидата наук. – М.: Академический проспект, 2014, 424 с.
2. Петров Ю.П. История и философия науки. БХВ-Петербург. 2008, 448 с.
3. Основы мастерства публичных выступлений, или Как научиться владеть любой аудиторией: практические рекомендации / Г.С. Обухова, Г.Л. Климова. М.: ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2017, 72 с.
4. Зеленов, Л.А. История и философия науки: учебное пособие / Л.А. Зеленов, А.А. Владимиров, В.А. Щуров. – 3-е изд., стереотип. – М: Издательство «Флинта», 2016. – 473 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83087>.
5. Кузнецова, Н.В. История и философия науки: учебное пособие / Н.В. Кузнецова, В.П. Щенников; Министерство образования и науки РФ, Кемеровский государственный университет. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2016. – 148 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481563>.

Дополнительная литература:

1. Философский энциклопедический словарь. – М.: ИНФА-М, 2001, 576с.
2. Курс лекций и методические указания для аспирантов по истории и философии науки: учебное пособие / М.А. Арефьев, А.Г. Давыденкова, А.Я. Кожурин, С.В. Алябьева. – М.: Берлин: Директ-Медиа, 2018. – 383 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485271>.
3. Хаджаров, М.Х. История и философия науки: учебно-методическое пособие / М.Х. Хаджаров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 110 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467407>.

Интернет-ресурсы

1. Институт философии РАН https://iphras.ru/elib/Babakov_Krizisn.html
2. Библиотека по философии <http://filosof.historic.ru/>
3. Библиотека <http://www.philosophy.ru/>
4. Философская библиотека <http://www.philosophy.ru/library/>
5. Библиотека Гумер <https://www.gumer.info/>
6. Мировая цифровая библиотека Europeana <https://www.wdl.org/ru/>
7. Научная электронная библиотека «Киберленинка» <http://cyberleninka.ru/>
8. Science Index ООО «Научная электронная библиотека»
<https://elibrary.ru/defaultx.asp>
9. Портал аспирантов и докторантов <https://phdru.com/>
10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
https://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

Автор программы:

Доцент аспирантуры
канд. филос. наук _____

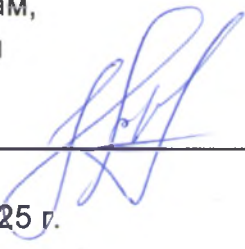


А.А. Петраков

Согласовано:

Вице-президент Института
по инновационным проектам,
руководитель аспирантуры

д-р техн. наук, профессор _____



И. А. Бугаков

«11» февраля 2025 г.