

Межрегиональное общественное учреждение
"Институт инженерной физики"

УТВЕРЖДАЮ

Президент Института –
Председатель Правления Института
Заслуженный деятель науки РФ
доктор технических наук, профессор



А.Н. Царьков

А.Н. Царьков
_____ 2020

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

Программа кандидатского экзамена рассмотрена и
рекомендована к утверждению на заседании Учебно-
методического Совета МОУ «ИИФ»,
протокол № 3 от 27.03. 2020 г.

Серпухов, 2020

1. Общие положения

Цель учебного курса «История и философия науки» – помочь аспирантам и соискателям сознательно формировать собственное научное миропонимание и гуманистическое мировоззрение в качестве надёжной основы творческого мышления и устойчивой жизненной позиции, вооружить их методологией, основами и теоретическими идеями, необходимых для организации и проведения научных исследований по выбранной теме диссертации.

2. Порядок подготовки к экзамену

Министерство образования Российской Федерации приказом от 08.10.2007 года № 274 года утвердило новый перечень кандидатских экзаменов для соискателей учёной степени кандидата наук и программы кандидатских экзаменов.

Экзамен сдаётся по программе, соответствующей той отрасли науки (согласно действующей номенклатуре специальностей научных работников), к которой относится тема диссертации.

Программа экзамена состоит из трёх разделов:

- 1) общие проблемы философии науки;
- 2) современные философские проблемы одной из отраслей науки;
- 3) истории той отрасли науки, в которой работает аспирант.

Первый раздел программы одинаков для аспирантов всех специальностей.

Второй раздел программы одинаков для аспирантов, работающих в одной отрасли науки.

Третий раздел одинаков для аспирантов одной или нескольких специальностей.

В аспирантуре Межрегионального общественного учреждения «Институт инженерной физики» (далее – Институт) ведётся подготовка по трём направлениям подготовки:

- 1) 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- 2) 10.06.01 «Информационная безопасность»;
- 3) 11.06.01 «Электроника, радиотехника и системы связи».

Поэтому подготовка аспирантов к экзамену по истории и философии науки осуществляется по трём различным, хотя и частично совпадающим программам.

Программа I подготовки аспирантов, работающих в области радиотехники и связи (направление подготовки 11.06.01, научная специальность 05.12.13) состоит из следующих трёх разделов: 1) общие проблемы философии как науки; 2) философские проблемы техники и технических наук; 3) история технических наук.

Программа II подготовки аспирантов, работающих в области информатики, вычислительной техники и информационной безопасности (направления подготовки 09.06.01, 10.06.01, научные специальности 05.13.01 и 05.13.19 соответственно) состоит из следующих разделов: 1) общие проблемы философии науки; 2) философские проблемы информатики; 3) история информатики.

Подготовка аспирантов по третьему разделу может быть проведена в форме самостоятельного изучения истории соответствующей науки (или её конкретной

области) с подготовкой итогового реферата под руководством научного руководителя. Тематика лекций, семинаров и рефератов по истории науки определяется преподавателем в соответствии с Программами кандидатских экзаменов по истории и философии науки, одобренными ВАК Минобрнауки России и утверждёнными приказом Минобрнауки России от 08.10.2007 года № 274. (раздел «история науки»), а также в соответствии с темой научной работы аспирантов.

Тема реферата по истории науки должна быть предварительно согласована с научным руководителем аспиранта по диссертации и окончательно утверждена преподавателем. Требования к объёму и содержанию реферата по истории науки определяются частью V настоящей программы. На основании устного ответа и рецензии на реферат выставляется одна итоговая оценка. Экзамен проводится во второй половине июня.

Далее приводятся программы экзамена, утверждённые приказами Министерства образования и науки РФ.

ЧАСТЬ I

ПРОГРАММА ПО ОБЩИМ ПРОБЛЕМАМ ФИЛОСОФИИ НАУКИ

Введение

Настоящая программа философской части кандидатского экзамена по курсу "История и философия науки" предназначена для аспирантов и соискателей всех научных специальностей. Она представляет собой введение в общую проблематику философии науки. Наука рассматривается в широком социокультурном контексте и в её историческом развитии. Особое внимание уделяется проблемам кризиса современной техногенной цивилизации и глобальным тенденциям смены научной картины мира, типов научной рациональности, системам ценностей, на которые ориентируются ученые. Программа ориентирована на анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития и получение представления о тенденциях исторического развития науки.

Программа разработана Институтом философии РАН при участии ведущих специалистов МГУ им. М.В.Ломоносова, СПбГУ и ряда других университетов. Программа одобрена экспертным советом ВАК Минобрнауки России по философии, социологии и культурологии.

1. Предмет и основные концепции современной философии 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 развитию науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности. Концепции М. Вебера, А.Койре, Р. Мертон, М.Малкея.

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).

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

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

4. Структура научного знания

Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различия. 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.

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.

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. Внутривидовые 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.

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.

8. Наука как социальный институт

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных сообществ науки XX столетия). Научные школы. Подготовка научных кадров. Историческое развитие 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.

ЧАСТЬ II

СОВРЕМЕННЫЕ ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ТЕХНИКИ, ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК И ИНФОРМАТИКИ

1. Философские проблемы техники

1.1. 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.

1.2. 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.

1.3. 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 схемы, 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.

1.4. 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.

1.5. 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.

2. Философские проблемы информатики

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

Теория информации К.Шеннона. Кибернетика Норберта Винера, Росса Эшби. Уоррена 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 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.

2.3. 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.

2.4 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.

2.5. 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.

ЧАСТЬ III

ИСТОРИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Введение

В основу настоящей программы положены следующие дисциплины: история техники, история науки, история технических наук.

Программа разработана Институтом истории естествознания и техники им С. И. Вавилова РАН при участии экспертного совета и одобрена экспертным советом ВАК Минобразования России.

История технических знаний как самостоятельная область исследований. Проблемы историографии технических наук. Источники по истории технических наук. Основные этапы и факторы становления и развития технических наук в контексте всеобщей истории. История развития исследований, приращения научно-технических знаний в развивающейся системе 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 музее: 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 Порта (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 Тартальи (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. Шези, 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 движителей 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. Ассур 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. Вольты, 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. Татаринов, 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. фундаментальных разделов технических наук: теория цепей, теории двухполюсников и четырехполюсников, 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, создание ракетно-космической техники). Проектирование больших технических систем. Формирование системы “фундаментальные исследования – прикладные исследования – разработки”.

Развитие прикладной ядерной физики и реализация советского атомного проекта, становление атомной энергетики и атомной промышленности. Вклад И В Курчатова, А. П. Александрова, Н. А. Доллежала, Ю. Б. Харитона др. Новые области научно-технических знаний. Развитие ядерного приборостроения и его научных

основ. Создание искусственных материалов, становление теоретического и экспериментального материаловедения. Появление новых технологий и технологических дисциплин.

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 волоконной 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. Раушенбаха и др.

Проблемы автоматизации и управления в сложных технических системах. От теории автоматического регулирования к теории автоматического управления и кибернетике (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. Машинный эксперимент. Теория оптимизационных задач и методы их численного решения. Имитационное моделирование.

Компьютеризация инженерной деятельности. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования. Создание интерактивных графических систем проектирования (И. Сазерленд, 1963). Первые программы анализа электронных 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.

ЧАСТЬ IV

ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ

Введение

Основу настоящей программы составляют исторические взаимодействия (в контексте истории информатики), концептуальные положения и фактический материал по истории следующих вузовских дисциплин: математика, информатика, основы семиотики, теория систем и системный анализ, информационные системы, вычислительные машины, системы и сети телекоммуникаций, мировые информационные ресурсы, базы данных, интеллектуальные информационные системы.

Программа-минимум разработана Институтом истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН и Российским государственным гуманитарным университетом и одобрена экспертным советом Высшей аттестационной комиссии РФ.

4.1. Методологические и дидактические принципы изучения истории информатики

4.1.1 *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.

4.1.2. *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.

4.1.3. *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.

4.1.4. *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.

4.2. Информатика в системе наук. Историческое осмысление

4.2.1. *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.

4.2.2. *«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.

4.2.3. *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.

4.2.4. *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.

4.3. Информационное общество — история концепции и становления

4.3.1. *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.

4.3.2. *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».

4.3.3. *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.

4.3.4. *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.

4.4. Информационная безопасность — история проблемы и её решение

4.4.1. *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.

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

4.4.3. *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.

4.5. Информатика и образование — история и современность

4.5.1. *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.

4.5.2. *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.

4.6. История доэлектронной информатики

Механические и электромеханические устройства и машины.

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

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

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

4.6.4. 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.

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

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

4.7. Зарождение электронной информатики

4.7.1. 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.

4.7.2. 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).

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

4.7.4. 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).

4.7.5. 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).

4.8. Развитие ЭВМ, проблемного и системного программирования

4.8.1. 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.

4.8.2. 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).

4.8.3. 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.

4.9. Формирование и развитие индустрии средств переработки информации

4.9.1. Машины и программы – составные части конечного продукта информационной индустрии. Эволюция пропорций.

4.9.2. Мировая информационная индустрия. Изменения на протяжении 50–90-х гг.

4.10. Развитие технологических основ информатики

4.10.1. Миниатюризация элементов на протяжении всей истории вычислительной техники – от первых счетных приборов до современных ЭВМ.

4.10.2. 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.

4.10.3. Первое десятилетие XXI в. Возможности технологии интегральных схем и проекты в области информатики, находящейся в стадии реализации.

4.11. Формирование и эволюция информационно-вычислительных сетей

4.11.1. Смена наиболее динамично развивающихся направлений в области сетей.

4.11.2. 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».

4.11.3. 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.

4.11.4. Первые универсальные информационно-вычислительные сети: Марк II (1968), Инфонет (1970), Тимнет (1970). Сеть Арпанет (1971).

4.11.5. Развитие специализированных сетей.

Информационно-вычислительные сети в СССР. Проект Государственной сети вычислительных центров (В. М. Глушков, 1963). Формирование ГСВЦ.

Локальные вычислительные сети.

4.11.6. Интернет, «всемирная паутина», и процессы глобализации.

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

4.12.1. 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. Перцептрон (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.

4.12.2. 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.

4.12.3. 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.

ЧАСТЬ V

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО ИСТОРИИ НАУК

Общие требования к реферату

РЕФЕРАТ (от лат. *refereo* докладываю, сообщаю) – это краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы; доклад на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Как правило, реферат имеет научно-информационное значение.

Объем 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.

Работа над рефератом предусматривает следующие основные этапы:

- 1) подготовительный (знакомство с литературой, выбор темы);
- 2) исследовательский (изучение и анализ определенного минимума литературы по избранной теме и составление плана реферата);
- 3) логико-синтетический (систематизация материала, изложение, редактирование, окончательное оформление реферата);
- 4) оценочный (рецензирование реферата преподавателем, ознакомление аспиранта с оценкой, беседа по реферату на экзамене).

На *подготовительный этап* отводится первый месяц (выбор темы, подбор литературы, консультации с преподавателем). После того как тема выбрана и согласована, она заносится преподавателем в журнал. Тема выбирается из предложенной примерной тематики рефератов. Оптимальным является вариант, когда аспирант или соискатель выбирают для рефератов тему, связанную с темой кандидатской диссертации или соответствующую их профессиональным интересам.

На *втором этапе*, который продолжается в течение следующего месяца изучается литература, делаются заготовки, выписки, продумывается логика развития темы и в результате составляется план написания реферата.

На *третьем этапе* завершается проработка темы и аспирант или соискатель непосредственно приступает к написанию реферата. Здесь необходимо логически

обработать, обобщить собранный материал, продумать общую структуру реферативной работы, связанность и последовательность в освещении ее содержания.

На *этапе рецензирования* преподаватель обращает внимание на полноту освещения избранной темы, ее теоретико-философскую содержательность, умение автора самостоятельно излагать изученный материал и творчески применять полученные философские знания в своей профессиональной области, понимать их мировоззренческое и методологическое значение. Выявляются также научная фундированность реферата и навыки аспиранта и соискателя владения научным аппаратом. Аспирант и соискатель до экзамена должен ознакомиться с рецензией и, если необходимо, исправить отмеченные недостатки.

Реферат как целостное научное произведение можно выстроить только в соответствии с логическим, хорошо продуманным планом.

Во **введении** кратко характеризуется состояние в литературе и актуальность избранной темы, ставится конкретная *цель* данного реферата, определяются *задачи и пути их достижения*.

В **основной части** формируются 2–3 вопроса плана, которые призваны раскрыть содержание темы, историю ее становления, категориальное пространство, ее современное состояние. Здесь же выдвигается *идея* для обсуждения.

В **заключении** необходимо подвести *итоги*, обобщить полученные *результаты*, а также сформулировать *основные выводы* из проведенного исследования. Важно, чтобы выводы содержали собственные мысли о том, чем обогатило автора проведенное исследование.

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 позволит соединить общий философский и специально научный уровни исследования и тем самым повысит эффективность научного поиска молодого исследователя.

Необходимо учитывать ещё одно требование. Список источников должен обязательно включать работы последних лет издания, в том числе, новейшие, опубликованные за последние 5 лет. Не следует включать работы, потерявшие актуальность, использовать устаревшую литературу. Аспирант и соискатель должен с первых шагов ориентироваться на максимальную научную добросовестность. В свете этого очень важно соблюдать культуру исследования, правила научного общения с источниками, давать их полное библиографическое описание, включая издательство, год издания, общее количество страниц или указание на использованные страницы. 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.

Реферат оценивается по четырёхбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). При этом дифференцированная оценка дается в самом отзыве, в том числе и самая высокая. Работа, оцененная на «отлично», может быть рекомендована к публикации.

Собеседование по реферату проводится в ходе кандидатского экзамена (тема реферата заносится в протокол сдачи экзамена).

При выставлении общей оценки по кандидатскому экзамену учитывается как оценка реферата, так и результаты собеседования.

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).

Обязательными условиями допуска к сдаче кандидатского экзамена по «Истории и философии науки» является написание рефератов.

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

Темы рефератов по истории техники
(для направления подготовки 11.06.01)

1. Место и специфика истории технических наук как направления в истории науки и техники.
2. Основные периоды в истории развития технических знаний.
3. Техничко-технологические знания в строительной и ирригационной практике периода Древних царств (Египет, Месопотамия).
4. Развитие античной механики в Александрийском музееоне.
5. Начала научно-технических знаний в трудах Архимеда.
6. Техническое наследие Античности в трактате Марка Витрувия «Десять книг об архитектуре».
7. Ремесленные знания и механические искусства в Средние века (V – XIV вв.).
8. Инженерные исследования и проекты Леонардо да Винчи.
9. Горное дело и металлургия в трудах Г.Агриколы и В.Бирингуччо.
10. Фортификация и артиллерия как сферы развития инженерных знаний в VI – VII вв.
11. Великие географические открытия и развитие прикладных знаний в навигации и картографии.
12. Фрэнсис Бэкон и идеология «индустриальной науки».
13. Галилео Галилей и инженерная практика его времени.
14. Техническая практика и ее роль в становлении экспериментального естествознания в XVIII в.
15. Организационное оформление науки и инженерии Нового времени.
16. Вклад М.В.Ломоносова в горное дело и металлургию.
17. Гидротехника, кораблестроение и становление механики жидкости в XVIII в.

18. Научные и практические предпосылки создания универсального теплового двигателя.
19. Паровой двигатель и становление термодинамики в XIX в.
20. Возникновение технологии как системы знаний о производстве в конце XVIII – начале XIX вв.
21. Парижская политехническая школа и формирование научных основ машиностроения.
22. Развитие теории и практики в архитектуре и строительстве в XVIII – XIX вв.
23. Формирование научных основ металлургии в XIX в.
24. Становление и развитие инженерного образования в XVIII – XIX вв.
25. Научная школа машиноведения МГТУ: история и современность.
26. И.А.Вышнеградский и отечественная школа машиностроения.
27. Классическая теория сопротивления материалов – от Галилея до начала XX в.
28. История отечественной теплотехнической школы.
29. А.Н.Крылов – основатель школы отечественного кораблестроения.
30. В.Г.Шухов – универсальный инженер.
31. Создание научных основ космонавтики. Значение идей К.Э.Циолковского.
32. Создание теоретических и экспериментальных основ аэродинамики. Вклад отечественных ученых – Н.Е.Жуковского, С.А.Чаплыгина.
33. Развитие машиноведения и механики машин в трудах отечественных ученых.
34. Становление и развитие технических наук электротехнического цикла в XIX – первой половине XX в.
35. Развитие математического аппарата электротехники в конце XIX – первой трети XX в.
36. Создание теоретических основ радиотехники. Идеи и достижения отечественных исследователей.
37. Технические науки в Российской академии наук: история Отделения технических наук.
38. История радиолокации и инженерные предпосылки формирования кибернетики.
39. Создание транзистора и становление научно-технических основ микроэлектроники.
40. Атомный проект СССР и развитие прикладных и технических дисциплин.
41. Развитие теоретических принципов лазерной техники. Вклад А.М.Прохорова и Н.Г.Басова.
42. Вклад в решение научно-технических проблем освоения космического пространства С.П.Королева, М.В.Келдыша и др.
43. Системное проектирование и развитие системотехнических знаний в XX в.
44. Этапы компьютеризации инженерной деятельности в XX в.

Темы рефератов по истории информатики
(для направлений подготовки 09.06.01 и 10.06.01)

1. Исторические и философские проблемы развития искусственного интеллекта.
2. Исторические и философские проблемы развития автоматизированных

информационных систем.

3. От мозга к искусственным нейронным сетям. Исторический и философский аспекты.
4. История возникновения и развития параллельного программирования.
5. Характеристические полиномы матриц: история и приложения.
6. История матричных параллельных вычислений.
7. История развития теории полиномиальных колец.
8. История р-адических методов и их приложения.
9. SVD-разложение матриц: история и приложения.
10. История быстрых алгоритмов умножения чисел.
11. История быстрых алгоритмов умножения полиномов.
12. Построение изображений: история основных концепций.
13. Обработка изображений в историческом развитии.
14. История исследований по компьютерной алгебре
15. История систем компьютерной алгебры.
16. БПФ и ДПФ алгоритмы: история и приложения.
17. Разложение многочленов на множители: история исследований.
18. История развития интерфейсов многопроцессорных систем.

Рекомендуемая 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](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
к-т филос. наук _____



А.А. Петраков

Согласовано:

Вице-президент Института
по инновационным проектам,
руководитель аспирантуры

д-р техн. наук, профессор _____



И. А. Бугаков

«17» _____ 2020 г.