

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической
работе


Е.В. Коновалова
« 30 » 2018



ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

по курсу

«История и философия науки»

Философия техники и технических наук

Форма обучения:
очная, заочная

Сургут, 2018 г.

Программа составлена на основании Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки кадров высшей квалификации.

Авторы-составители программы:

Бурханов Р.А., зав. кафедрой философии
и права, д-р филос. н., профессор
Мархинин В.В., профессор кафедры философии
и права, д-р филос. н., профессор
Денисова Т.Ю., доцент кафедры философии
и права, канд. филос. н., доцент



Мархинин


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры философии и права
« 30 » _____ 2018 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой



Р.А. Бурханов,
д-р филос. н., профессор

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
 2. Цель кандидатского экзамена
 3. Содержание программы «Общие проблемы философии науки»
 4. Содержание программы по отраслям технических наук
 5. Программы-минимум кандидатского экзамена по истории науки (для подготовки реферата)
 - 5.1. История механики
 - 5.2. История технических наук
 - 5.3. История информатики
 6. Вопросы для подготовки к кандидатским экзаменам
- Рекомендуемая литература

1. Общие положения

Организация и проведение кандидатских экзаменов в СурГУ регламентируется следующими документами:

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней»,
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 г. №247 «Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечень»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 октября 2014 г. №13-4139 «О подтверждении результатов кандидатских экзаменов»,
- СТО-2.12.11 «Порядок проведения кандидатских экзаменов».

Кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации аспирантов и лиц, прикрепленных для сдачи кандидатских экзаменов (экстернов) без освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, их сдача обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

Кандидатский экзамен по истории и философии науки сдается по программе, соответствующей той отрасли науки, к которой относится тема диссертации (согласно действующей номенклатуре специальностей научных работников) на кафедре философии и права.

Кандидатский экзамен по истории и философии науки сдается по программе, которая состоит из 3-х частей:

- 1) общие проблемы философии науки;
- 2) философские проблемы областей научного знания;
- 3) история отраслей науки.

Часть программы «История отраслей науки» предполагает самостоятельную работу аспиранта (экстерна) и подготовку реферата по истории науки (дисциплины), по которой они пишут диссертацию.

2. Цель кандидатского экзамена

Цель кандидатского экзамена – установить научно-теоретический уровень профессиональных знаний об общих проблемах философии науки и философских проблемах конкретных научных дисциплин, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе; готовность использовать полученные знания в научном исследовании при подготовке кандидатской диссертации.

3. Содержание программы «Общие проблемы философии науки»

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. Мертона, 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 организаций 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 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. Развертывание 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. Внутродисциплинарные 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.

4. Содержание программы по техническим наукам

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

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 счет 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.

Рекомендуемая основная литература:

1. Горохов В.Г. Концепции современного естествознания и техники. М.: ИНФРА-М, 2000
2. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.: Прогресс-Традиция, 2000
3. Иванов Б.И., Чешев В.В. Становление и развитие технических наук. Л.: Наука, 1977
4. Ленк Х. Размышления о современной технике. М.: Аспект Пресс, 1996
5. Митчам К. Что такое философия техники? М.: Аспект Пресс, 1995
6. Розин В.М. Специфика и формирование естественных, технических и гуманитарных наук. Красноярск, 1989
7. Философия техники в ФРГ. М.: Прогресс, 1989

8. Чешев В.В. Технические науки как объект методологического анализа. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1981

Дополнительная литература:

1. Горохов В.Г. Русский инженер и философ техники Петр Климентьевич Энгельмейер (1855-1941). М.: Наука, 1997

2. Горохов В.Г., Розин В.М. Введение в философию техники. М.: ИНФРА-М, 1998

3. Козлов Б.И. Возникновение и развитие технических наук. Опыт историко-теоретического исследования. Л.: Наука, 1988.

4. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. М.: Гардарики, 1996

5. Степин В.С., Кузнецова Л.Ф. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. М.: ИФРАН, 1994

2. Философские проблемы информатики

2.1. История становления информатики как междисциплинарного направления во второй половине XX 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 Бергаланфи, 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.

2.2. Информатика как междисциплинарная наука о функционировании и развитии информационно-коммуникативной среды и ее технологизации посредством компьютерной техники

Моделирование и вычислительный эксперимент как интеллектуальное ядро информатики. Конструктивная природа информатики и ее 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. Интернет как инструмент новых социальных технологий.

Интернет как информационно-коммуникативная среда науки 21 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.

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.

Рекомендуемая основная литература:

1. Степин В.С. Теоретическое знание. М., 2000.
2. Микешина Л.А. Философия познания. М., 2002.
3. Турчин В.Ф. Феномен науки. Кибернетический подход к эволюции. М., 2000.
4. Винер Н. Кибернетика и общество., М. 1980
5. Алексеева И.Ю. Человеческое знание и его компьютерный образ, М. 1993
6. Бриллюэн Л. Наука и теория информации. М., 1959
7. Чернавский Д.С. Синергетика и информация. М., 2002
8. Аршинов В.И. Синергетика как феномен постнеклассической науки. М., 1999
9. Мелюхин И.С. Информационное общество: истоки, проблемы тенденции развития. М., 1999 г.
10. Гуманитарные исследования в ИНТЕРНЕТЕ. Под ред. А.Е. Войс-кунского. М., 2000.
11. Хакен Г. Принципы работы головного мозга: Синергетический подход к активности мозга, поведению и когнитивной деятельности. М., 2001
12. Кастельс Э. Информационная эпоха. Экономика, общество и культура. М., 2001.

Дополнительная литература:

1. Лепский В.Е. Рапуто А.Г. Моделирование и поддержка сообществ в Интернет. М., 1999
2. Астафьева О.Н. Синергетический подход к исследованию социокультурных процессов: возможности и пределы. М., 2002.
3. Соснин Э.А., Пойзнер Б.Н. Основы социальной информатики (пилотный курс лекций). Томск, 2000
4. Тарасов В. От мультиагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. М., 2002.

5. Программы-минимум кандидатского экзамена по истории науки (для подготовки реферата)

5.1. История механики

1. Механика в античности

1.1. Система Аристотеля. Понятия субстанции и акциденции, материи и формы, потенциальности и актуальности. Концепция четырех причин. Теория движения. Естественное и насильственное движение. Понятие места. Невозможность существования пустоты.

1.2. Механика Архимеда. Архимед как представитель нового поколения ученых. Его исследования по гидростатике (трактат «О плавающих телах») и определение центра тяжести (трактат «О равновесии плоских фигур»). Закон рычага. Пять простых машин. Александрийская школа. Пневматика Ктесибия и Филона. «Механические проблемы».

1.3. Представление о сложном движении в кинематических схемах Евдокса (гомоцентрические сферы), Гиппарха (теория эпициклов, эксцентр) и Птолемея (эпициклы и деферент, эквант). Геоцентрическая система мира.

1.4. Механика поздней античности. «Механика» Герона Александрийского, его трактаты, посвященные пневматике, автоматам и метательным орудиям. Задачи механики в работах Паппа (восьмая книга «Математического сборника») и Витрувия (последние три книги его «Десяти книг об архитектуре».)

2. Механика Средневековья и Возрождения

2.1. Механика на средневековом Востоке. Общая характеристика эпохи. Христианство. Упадок европейской науки и возникновение ислама. Освоение античного знания мусульманской наукой. Абу Бану и его «Книга Евклида о весах». «Книга о

карастуне» Сабита ибн Корры. «Книга весов мудрости» ал-Хазини. Тяжесть и тяготение. Проблема определения веса и условий равновесия в трудах мусульманских ученых (ал-Хазини, ал-Рази, ал-Бируни). Влияние мусульманских ученых на возрождающуюся в X–XI вв. европейскую науку.

2.2. Европейская механика в эпоху позднего Средневековья и Возрождения. Общая характеристика эпохи. Парижская и Оксфордская школы. Проблемы места и движения в механике. Теория импетуса от Филопона до Буридана. Теория интенсификации и ремиссии качеств. Калькуляторы. Критика аристотелевских представлений о скорости (Томас Брадвардин). Понятие неравномерного движения и мгновенной скорости (Уильям Хейтесбери). Мертонское правило для средней скорости. Никола Орем и графическое представление изменения интенсивности качеств. Статика Иордана Неморария: условия равновесия на наклонной плоскости и «тяжесть соответственно положению».

Леонардо да Винчи как механик. Итальянская натурфилософия. Творчество Никколо Тарталья. Критика теории движения Аристотеля в трудах Джамбаттисты Бенедетти. Проблема падения и проблема движения снаряда. Работы Симона Стевина по гидростатике и механике.

3. Механика XVII века

3.1. Научная революция XVI–XVII вв. Кризис теоретической астрономии. Создание Коперником гелиоцентрической системы, ее основные положения. Деклинационное движение и пара сил. Экспериментальные достижения в небесной механике до изобретения телескопа. Тихо Браге. Дальнейшее развитие гелиоцентрической теории в трудах Кеплера и Галилея. Триангуляция орбиты Марса и открытие двух законов Кеплера в «Новой астрономии». «Гармония мира» и третий закон Кеплера. Первое использование телескопа для астрономических наблюдений. «Звездный вестник» Галилея.

3.2. Механика Галилея. Принцип мысленного эксперимента. Основные достижения механики Галилея: закон падения, принцип инерции, принцип относительности, параболическая траектория движения снаряда. Разрушение аристотелевской двойственности физических законов в «Диалоге». Галилей и эксперименты по падению тел. Процесс Галилея. «Беседы и математические доказательства». Школа Галилея: Бонавентура Кавальери, Винченцо Вивiani, Эванджелиста Торричелли.

3.3. Картезианская картина мира. Теория вихрей. Сущность тяготения по Декарту. Представление о свете. Закон сохранения количества движения. Теория удара. Первый закон Ньютона у Декарта.

3.4. Механика Гюйгенса. Динамика равномерного кругового движения, формула центробежной силы. Создание маятниковых часов. Законы сохранения. Движение центра тяжести системы. Теория физического маятника. Теория упругого удара. Представление о свете; принцип Гюйгенса.

3.5. Механика Ньютона. Переписка с Робертом Гуком относительно траектории падающего тела и история возникновения «Математических начал натуральной философии». Открытие исчисления бесконечно малых. Роль Лейбница. Законы Ньютона как основа новой механики. Система мира и небесная механика Ньютона, закон всемирного тяготения. Гидромеханика Ньютона. Теория фигуры Земли. Значение начал для всего дальнейшего развития науки.

3.6. Развитие статики в конце XVII–начале XVIII века (Роберваль, П. Вариньон).

3.7. Вопросы сопротивления материалов после Галилея. Задача об изгибе балки. Исследования Лейбница, Мариотта, Вариньона, Я. Бернулли, А. Парана. Теория Кулона.

4. Механика XVIII века

4.1. Освоение и дальнейшая разработка наследия Ньютона.

Век Эйлера. Перевод основ механики на язык бесконечно малых. «Механика» Л. Эйлера.

4.2. Развитие гидромеханики после Ньютона. Гидростатика в работах А. Клеро («Теория фигуры Земли») и Л. Эйлера («Корабельная наука» и «Общие принципы равновесия жидкостей»).

Роль закона сохранения живых сил в гидравлике. Исследования И. Бернулли (1732–1743) и Л. Эйлера (1750-е годы).

Гидродинамика Д. Бернулли. Принцип непрерывности. Вывод общих уравнений движения идеальной жидкости: «Опыт новой теории движения и сопротивления жидкостей» Даламбера; «Принципы движения жидкостей» и «Общие принципы движения жидкостей» Л. Эйлера. Потенциал скоростей. Исследования Лагранжа.

4.3. Механика твердого тела. Исследования Л. Эйлера («Теория движения твердых тел»). Поступательное и вращательное движения. Углы Эйлера. Момент инерции. Дифференциальные уравнения вращения твердого тела вокруг центра тяжести при отсутствии внешних сил.

4.4. Механика колебаний. Исследование колебаний струны (Б. Тейлор. И. Бернулли. Д. Бернулли). Л. Эйлер и Д. Бернулли о колебаниях упругого стержня. Вывод поперечных колебаний струны (Даламбер) и мембраны (Эйлер, Лагранж). Эксперименты Хладни.

4.5. Принцип Даламбера. Первые попытки сведения динамических задач к статике.: Я. Бернулли, Я. Германн. Метод Эйлера (мемуар «О малых колебаниях тел») «Динамика» Даламбера. Принцип Даламбера. Элементарные силы в «Теории движения твердых тел» Эйлера.

4.6. Принцип возможных перемещений. Исследования И. Бернулли. Ж. Лагранж и его «Аналитическая механика»; доказательство принципа возможных перемещений и его применение к задачам динамики. Общие уравнения статики и динамики. Обобщенные координаты.

4.7. Принцип наименьшего действия. Дифференциальные и интегральные принципы механики. Задачи о брахистохроне и о проведении геодезической на произвольной поверхности (И. Бернулли, Л. Эйлер). Введение принципа наименьшего действия П. Л. Мопертюи. Poleмика, вызванная этим событием, выступление Эйлера в защиту Мопертюи. Аналитическое обоснование принципа в дальнейшем развитии механики (Эйлер, Лагранж).

4.8. Развитие небесной механики после Ньютона. Творчество П. С. Лапласа, «Изложение системы мира», «Небесная механика». Космогонические гипотезы. Проблема устойчивости Солнечной системы.

5. Механика в XIX веке

5.1. Промышленный переворот конца XVIII–XIX вв. Механика на службе техники. Парижская политехническая школа и разработка в ней проблем механики. Учение о трении (Кулон).

5.2. Основные направления механики в XIX веке: вариационные принципы механики, обобщение понятия связей, интегрирование уравнений движения, геометрические методы в механике, движение твердого тела, проблемы устойчивости, механика сплошной среды, техническая механика.

5.3. Вариационные принципы: принцип наименьшего принуждения (гаусс); принцип наименьшей кривизны (Герц). Оптико-механическая аналогия. Принцип Гамильтона и его развитие.

Нестационарные и неустойчивые связи. Механика неавтономных систем (Остроградский, Раус, Чаплыгин, Аппель). Дальнейшая разработка и обобщение вариационных принципов.

5.4. Развитие методов интегрирования основных уравнений динамики (Пуассон, Гамильтон, Якоби, Остроградский).

5.5. Геометрические методы в механике. «Начала статики» Пуансо. Исследование относительного движения (Кориолис). Маятник Фуко.

5.6. Теория движения твердых тел. Геометрическая интерпретация и аналитические исследования случаев Эйлера и Лагранжа. Работы Ковалевской. Частные случаи

интегрируемости уравнений движения тел с неподвижной точкой. Движение твердого тела с неголономными связями. Движение тел в жидкости.

5.7. Проблемы устойчивости равновесия и движения. Теорема Лагранжа-Дирихле. Устойчивость движения в первом приближении (Раус, Жуковский). Исследования Пуанкаре. Работы Ляпунова по механике. Создание строгой теории устойчивости.

5.8. Развитие гидромеханики идеальной жидкости. Гельмгольц и новые направления в гидромеханике. Методы теории аналитических функций в исследованиях движения жидкости. Неустановившиеся движения жидкости. Теория волн.

5.9. Гидромеханика вязкой жидкости. Вывод уравнений Навье — Стокса на основе корпускулярной модели жидкости и на основе континуальной модели. Теория гидродинамической смазки (Н. П. Петров, О. Рейнольдс). Режимы течения жидкости. Теория движения жидкости в пористых средах.

5.10. Теория упругости. Понятие о напряженном состоянии. Вывод основных уравнений теории (Навье, Коши, Пуассон). Энергетический подход Грина. Дискуссия о числе физических констант, характеризующих произвольное упругое тело. Роль Г. Ламе. Экспериментальные исследования, Упругий эфир как важное понятие физики XIX века.

5.11. Механика тел переменной массы (Мещерский, Циолковский).

5.12. Аэродинамика. Творчество Н. Е. Жуковского и начала аэродинамики. Развитие экспериментальных исследований. Чаплыгин и его роль в развитии аэродинамики. Школа Прандтля. Теория воздухоплавания.

5.13. Методологические вопросы механики на рубеже XIX и XX вв. (Больцман, Герц, Дюгем, Мах, Пуанкаре).

6. Механика в XX веке

6.1. Дальнейшая дифференциация области механических исследований; возникновение новых дисциплин: газовая динамика, теория пограничного слоя, механика гироскопов, нелинейная динамика, теория динамических систем и т.д. Релятивистская механика. Понятие о квантовой механике. Механика и освоение космического пространства.

Литература:

1. История механики с древнейших времен до конца XVIII в. М.: Наука, 1972.
2. История механики с конца XVIII в. до середины XX в. М. Наука, 1973.
3. *Веселовский И. Н.* Очерки по истории теоретической механики. М.: Высшая школа, 1974.
4. *Мах Э.* Механика, историко-критический очерк ее развития. СПб.: 1909.
5. *Лойцянский Л. Г. и Лурье А. И.* Курс теоретической механики, ч. 1. Гостехиздат, М.: 1955: Историческое введение.

5.2. История технических наук

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” (1 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 (XI 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. Персонафицированный 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 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).

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. Рене 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 XIII 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. 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, Илюшин, 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. 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. 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.

Рекомендуемая литература:

1. *Боголюбов А. Н.* Теория механизмов и машин в историческом развитии ее идей. М.: Наука, 1976. 466 с.
2. *Веселовский И. Н.* Очерки по истории теоретической механики. – М.: Высшая школа, 1974. 288 с.
3. *Горохов В. Г.* Знать, чтобы делать. История инженерной профессии и ее роль в современной культуре. М.: Знание, 1987. 176 с.
4. *Иванов Б. И., Чешев В. В.* Становление и развитие технических наук. Л.: Наука, 1977. 263 с.
5. История электротехники // под ред. И. А. Глебова. М.: изд. МЭИ, 1999.
6. *Козлов Б. И.* Возникновение и развитие технических наук. Опыт историко-теоретического исследования. Л.: Наука, 1988. 248 с.
7. *Мандрыка А. П.* Взаимосвязь механики и техники: 1770–1970. Л.: Наука, 1975. 324 с.
8. *Мандрыка А. П.* Очерки развития технических наук. Л.: Наука, 1984. 108 с.
9. Научные школы Московского государственного технического университета им. Н. Э. Баумана. История развития // под ред. И. Б. Федорова и К. С. Колесникова. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1995. 424 с.
10. *Симоненко О. Д.* Электротехническая наука в первой половине XX века. М.: Наука, 1988. 144 с.
11. Современная радиоэлектроника (50–80-е гг.) // под ред. В. П. Борисова, В. М. Родионова. М.: Наука, 1993.
12. Формирование радиоэлектроники (середина 20-х – середина 50-х гг.) // под ред. В. М. Родионова. М., Наука, 1988.

5.3. История информатики

1. Методологические и дидактические принципы изучения истории информатики

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.

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.

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.

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.

2. Информатика в системе наук. Историческое осмысление

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.

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.

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.

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.

3. Информационное общество — история концепции и становления

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.

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».

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.

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. Информационная безопасность — история проблемы и ее решение

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.

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

4.3. 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.

5. Информатика и образование — историзм и современность

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.

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.

6. История доэлектронной информатики

Механические и электромеханические устройства и машины.

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

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

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

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.

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

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).

7. Зарождение электронной информатики.

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.

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

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

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).

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).

8. Развитие ЭВМ, проблемного и системного программирования

8.1. Поколение 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.

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).

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.

9. Формирование и развитие индустрии средств переработки информации

9.1. Машины и программы — составные части конечного продукта информационной индустрии. Эволюция пропорций.

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

10. Развитие технологических основ информатики

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

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.

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

11. Формирование и эволюция информационно-вычислительных сетей

11.1. Смена наиболее динамично развивающихся направлений в области сетей.

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».

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.

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

11.5. Развитие специализированных сетей.

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

Локальные вычислительные сети.

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

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

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.

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.

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

Рекомендуемая основная литература:

1. Апокин И. А., Майстров Л. Е. История вычислительной техники. От простейших счетных приспособлений до сложных релейных систем. М.: Наука, 1990.
2. Апокин И. А., Майстров Л. Е. Развитие вычислительных машин. М.: Наука, 1974.
3. Винер Н. Кибернетика и общество. М.: Изд. иностр. лит., 1958.
4. Дорфман В. Ф., Иванов Л. В. ЭВМ и ее элементы. Развитие и оптимизация. М.: «Радио и связь», 1988.
5. Корогодина В. И., Корогодина В. Л. Информация как основа жизни. Дубна: Феникс, 2000.
6. Ноосфера: Информационные структуры, системы и процессы в науке и обществе. Ю. М. Арский, Р. С. Гиляревский, И. С. Туров, А. И. Черный. М. 1996.
7. Очерки истории информатики в России / Ред.-сост. Поспелов Д. А., Фет Я. И. Новосибирск: Научн.-изд. центр ОИГГИМ СО РАН, 1998.
8. Ракитов А. И. Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях. М.: 1998.
9. Ришар Жан Франсуа. Ментальная активность. Понимание, рассуждение, нахождение решений. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 1998.
10. Розин В. М. Философия техники М., 2001.

Дополнительная литература:

1. Апокин И. А. Развитие вычислительной техники и систем на ее основе // Новости искусственного интеллекта. 1994. № 1.
2. Информационное общество: Информационные войны. Информационное управление. Информационная безопасность / Ред. М. А. Вус. СПб.: 1999.
3. Малиновский Б. Н. История вычислительной техники в лицах. Киев: КИТ. 1994.
4. Степин В. С. Эпоха перемен и сценарии будущего. М.: 1996.
5. Частиков А. Архитекторы компьютерного мира. СПб.: «БХВ —Петербург», 2002.

6. Вопросы для подготовки к кандидатским экзаменам

Вопросы по разделу «Общие проблемы философии науки»:

1. Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры.
2. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки.
3. Расширение поля философской проблематики в постпозитивистской философии науки. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани.
4. 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.
5. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Ценность научной рациональности.
6. 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).
7. 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.
8. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Античная логика и математика. Развитие логических норм научного мышления и организаций 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.
9. 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.
10. Формирование науки как профессиональной деятельности. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Технологические применения науки. Формирование технических наук.
11. Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования.
12. Научное знание как сложная развивающаяся система. Многообразие типов научного знания. Эмпирический и теоретический уровни, критерии их различия. Особенности эмпирического и теоретического языка науки.
13. 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.
14. 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. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории. Проблемы генезиса образцов. Математизация теоретического знания. Виды интерпретации математического аппарата теории.

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

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

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

18. 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.

19. 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.

20. 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.

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

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

23. Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.

24. Взаимодействие традиций и возникновение нового знания. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутривнутридисциплинарные 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.

25. 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.

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

27. 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).

28. 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.

29. 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).

30. 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.

Вопросы по отраслям технических наук:

Философские проблемы техники

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

2. 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.

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

4. Технический оптимизм и технический пессимизм: апология и культуркритика техники.

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

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

7. 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

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

9. 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).

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

11. 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.

12. 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 счет 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.

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

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

15. 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.

16. 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.

17. 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.

18. 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

1. 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.

2. 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.

3. Моделирование и вычислительный эксперимент как интеллектуальное ядро информатики. Конструктивная природа информатики и ее синергетический коэволюционный смысл.

4. Взаимосвязь искусственного и естественного в информатике, нейрокомпьютинг, процессоры Хопфилда, Гроссберга, аналогия между мышлением и распознаванием образов.

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

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

7. Интернет как информационно-коммуникативная среда науки 21 века и как глобальная среда непрерывного образования.

8. Концепция информационной эпистемологии и ее связь с кибернетической эпистемологией. Компьютерная этика, инженерия знаний проблемы интеллектуальной собственности.

9. Технологический подход к исследованию знания. Проблема искусственного интеллекта и ее эволюция.

10. Концепция информационного общества: от Питирима Сорокина до Эмануэля Кастельса. Происхождение информационных обществ.

11. Синергетический подход к проблемам социальной информатики. Информационная динамика организаций в обществе. Сетевое общество и задачи социальной информатики.

12. Проблема личности в информационном обществе. Современные психотехнологии и психотерапевтические практики консультирования как составная часть современной социогуманитарной информатики.

Рекомендуемая литература

Основная:

1. Бурханов Р.А. Трансцендентализм Иммануила Канта: истоки и основоположения: монография. – Сургут: Печатный мир г. Сургут, 2017. – 230 с. – (Серия «25 лет СурГУ»).
2. Бучило Н.Ф., Исаев И.А. История и философия науки: Учебное пособие. – М.: Проспект, 2014. – 432 с.
3. История и философия науки: Энциклопедический словарь. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2010. – 342 с.
4. Карпин В.А. Философия науки (Избранные труды): монография. – Сургут: Печатный мир г. Сургут, 2017. – 182 с. – (Серия «25 лет СурГУ»).
5. Лебедев С.А. Философия науки: [учебное пособие для аспирантов и соискателей]. – М.: Юрайт, 2011. – 288 с.
6. Мартынов М.Ю. Философия и социология гражданского общества в статьях и интервью разных лет: монография. – Сургут: Печатный мир г. Сургут, 2017. – 182 с. – (Серия «25 лет СурГУ»).
7. Мархинин В.В. Лекции по философии науки: Учебное пособие. – М.: Логос, 2014. – 428 с.
8. Степин В.С. История и философия науки: учебник для аспирантов и соискателей степени кандидата наук. – 3-е изд. – М.: Академический проспект, 2014. – 424 с.
9. ЭБС Znanium: Современный словарь по общественным наукам / Под общ. ред. О.Г. Данильяна. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 314 с.

Дополнительная литература:

10. Вернадский В.И. Труды по философии естествознания. – М.: Наука, 2000. – 503 с.
11. Воронцов Н.Н. Эволюция. Видообразование. Система органического мира: избранные труды / Н.Н. Воронцов. – М.: Наука, 2004. – 364 с.
12. Гайденок П.П. История новоевропейской философии в ее связи с наукой. – М.: Книжный дом «Либроком», 2011. – 376 с.
13. Еськов В.М. Третья парадигма. – Самара: Офорт, 2011. – 250 с.
14. История и философия науки: [учебное пособие] / Под общ. ред. Н.В. Бряник, О.Н. Томюк. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 288 с.
15. Карпин В.А. История и философия науки: Курс лекций для аспирантов и соискателей. – Сургут: Издательский центр СурГУ, 2010. – 348 с.
16. Степин В.С. История и философия науки. Общие проблемы. – М.: Гардарики, 2011. – 423 с.
17. Лешкевич Т.Г. Философия науки: Учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 272 с.
18. Юсуфов А.Г. История и методология биологии. – М.: Высшая школа, 2003. – 237 с.

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе



Г.В. Коновалова
« 20/18 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

по курсу
«Иностранный язык»

Форма обучения:
очная, заочная

Сургут, 2018 г.

Программа составлена на основании

1) Приказа Минобрнауки РФ от 08.10.2007 г. №274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов»,

2) программы-минимум кандидатского экзамена по общенаучной дисциплине «Иностранный язык», размещенной на сайте Высшей аттестационной комиссии по адресу <http://vak1.ed.gov.ru/ru/docs/?id54=12&i54=5>.

Авторы программы:

Сергиенко Н.А., зав. кафедрой иностранных языков,
к. филол. н., доцент

Ставрук М.А., доцент кафедры иностранных языков,
к.пед.н., доцент

Евласьев А.П., доцент кафедры лингвистики
и переводоведения,
канд. филос. н., доцент



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры иностранных языков
«07» февраля 2018 года, протокол № 4.

Заведующий кафедрой,
к. филол. н., доцент



Н.А. Сергиенко

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Общие положения.....	4
2. Цель кандидатского экзамена.....	4
3. Содержание программы.....	4
4. Требования по видам речевой коммуникации.....	5
5. Требования к допуску к сдаче кандидатского экзамена.....	6
6. Содержание и структура кандидатского экзамена.....	7
7. Методические указания к программе кандидатского экзамена по иностранному языку	8
8. Рекомендуемая литература.....	10

1. Общие положения

Организация и проведение кандидатских экзаменов в СурГУ регламентируется следующими документами:

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней»,
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.10.2007 г. №274 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов»,
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 г. №247 «Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечень»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 октября 2014 г. №13-4139 «О подтверждении результатов кандидатских экзаменов»,
- СТО-2.12.11 «Порядок проведения кандидатских экзаменов».

Кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации аспирантов и лиц, прикрепленных для сдачи кандидатских экзаменов (экстернов) без освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, их сдача обязательна для присуждения ученой степени кандидата наук.

Окончившие курс обучения по данной программе должны владеть орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

2. Цель кандидатского экзамена

Цель кандидатского экзамена - установить уровень готовности использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; установить уровень готовности участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных научно-образовательных задач.

3. Содержание программы

Изучение иностранных языков в вузе является неотъемлемой составной частью подготовки специалистов различного профиля, которые в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта должны достичь уровня владения иностранным языком, позволяющего им продолжить обучение и вести профессиональную деятельность в иноязычной среде.

Окончившие курс обучения по данной программе должны владеть орфографической, орфоэпической, лексической, грамматической и стилистической нормами изучаемого языка в пределах программных требований и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

Раздел 1. Современные технологии научной коммуникации на иностранном языке. Мировые научные достижения.

Раздел 2. Особенности подготовки аспирантов в России и за рубежом. Крупные мировые научные (учебные) центры.

Раздел 3. Цели и задачи научного исследования аспиранта. Актуальность выбранного научного направления. Методы исследования, используемые в научной работе.

Раздел 4. Стартовые позиции молодого ученого:

- образование;
- область исследования;
- научный руководитель;

- перспективы исследования.

Составление резюме.

Раздел 5. Научный текст по направлению подготовки: особенности перевода, реферирование и аннотирование. Работа с источниками научной информации.

Раздел 6. Международное сотрудничество в научной сфере. Международный научный семинар (конференция, конгресс). Представление результатов исследования

4. Требования по видам речевой коммуникации

Говорение. К концу обучения аспирант (соискатель) должен владеть подготовленной, а также неподготовленной монологической речью, уметь делать резюме, сообщения, доклад на иностранном языке; диалогической речью в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью.

Аудирование. Аспирант (соискатель) должен уметь понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки.

Чтение. Аспирант (соискатель) должен уметь читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания и навыки языковой и контекстуальной догадки. Аспирант (соискатель) должен овладеть всеми видами чтения (изучающее, ознакомительное, поисковое и просмотровое).

Письмо. Аспирант (соискатель) должен владеть умениями письма в пределах изученного языкового материала, в частности уметь составить план (конспект) прочитанного, изложить содержание прочитанного в форме резюме; написать сообщение или доклад по темам проводимого исследования.

Языковой материал

1. Виды речевых действий и приемы ведения общения.

При отборе конкретного языкового материала необходимо руководствоваться следующими функциональными категориями:

1.1. Передача фактуальной информации:

– средства оформления повествования, описания, рассуждения, уточнения, коррекции услышанного или прочитанного, определения темы сообщения, доклада и т.д.

1.2. Передача эмоциональной оценки сообщения:

– средства выражения одобрения/неодобрения, удивления, восхищения, предпочтения и т.д.

1.3. Передача интеллектуальных отношений:

– средства выражения согласия/несогласия, способности/неспособности сделать что-либо, выяснение возможности/невозможности сделать что-либо, уверенности/неуверенности говорящего в сообщаемых им фактах.

1.4. Структурирование дискурса:

– оформление введения в тему, развитие темы, смена темы, подведение итогов сообщения, инициирование и завершение разговора, приветствие, выражение благодарности, разочарования и т.д.;

– владение основными формулами этикета при ведении диалога, научной дискуссии, при построении сообщения и т.д.

2. Фонетика.

Интонационное оформление предложения: словесное, фразовое и логическое ударения, мелодия, паузация; фонологические противопоставления, релевантные для изучаемого языка: долгота/краткость, закрытость/открытость гласных звуков, звонкость/глухость конечных согласных и т.п.

3. Лексика.

К концу обучения, предусмотренного данной программой, лексический запас аспиранта (соискателя) должен составить не менее 5500 лексических единиц с учетом вузовского минимума и потенциального словаря, включая примерно 500 терминов профилирующей специальности.

4. Грамматика.

Английский язык.

Порядок слов простого предложения. Сложное предложение: сложносочиненное и сложноподчиненное предложения. Союзы и относительные местоимения. Эллиптические предложения. Бессоюзные придаточные. Употребление личных форм глагола в активном и пассивном залогах. Согласование времен. Функции инфинитива: инфинитив в функции подлежащего, определения, обстоятельства. Синтаксические конструкции: оборот «дополнение с инфинитивом» (объектный падеж с инфинитивом); оборот «подлежащее с инфинитивом» (именительный падеж с инфинитивом); инфинитив в функции вводного члена; инфинитив в составном именном сказуемом (*be + инф.*) и в составном модальном сказуемом; (оборот «*for + smb. to do smth.*»). Сослагательное наклонение. Модальные глаголы. Модальные глаголы с простым и перфектным инфинитивом. Атрибутивные комплексы (цепочки существительных). Эмфатические (в том числе инверсионные) конструкции в форме *Continuous* или пассива; инвертированное придаточное уступительное или причины; двойное отрицание. Местоимения, слова-заместители (*that (of), those (of), this, these, do, one, ones*), сложные и парные союзы, сравнительно-сопоставительные обороты (*as ... as, not so ... as, the ... the*).

Немецкий язык.

Простые распространенные, сложносочиненные и сложноподчиненные предложения. Рамочная конструкция и отступления от нее. Место и порядок слов придаточных предложений. Союзы и корреляты. Бессоюзные придаточные предложения. Распространенное определение. Причастие I с *zu* в функции определения. Приложение. Степени сравнения прилагательных. Указательные местоимения в функции замены существительного. Однородные члены предложения разного типа. Инфинитивные и причастные обороты в различных функциях. Модальные конструкции *sein* и *haben + zu + infinitiv*. Модальные глаголы с инфинитивом I и II актива и пассива. Конъюнктив и кондиционалис в различных типах предложений. Футурум I и II в модальном значении. Модальные слова. Функции пассива и конструкции *sein + Partizip II* (статива). Трехчленный, двучленный и одночленный (безличный пассив). Сочетания с послелогоми, предлогами с уточнителями. Многозначность и синонимия союзов, предлогов, местоимений, местоименных наречий и т.д. Коммуникативное членение предложения и способы его выражения.

5. Требования к допуску к сдаче кандидатского экзамена

Прием кандидатских экзаменов по иностранному языку осуществляется при представлении специального допуска.

Для допуска к сдаче кандидатского экзамена аспирантов необходимо:

- выполнить письменный перевод на русский язык оригинального научного текста по специальности – не менее 15 000 печатных знаков;
- осуществить устное реферирование статей по научной специальности аспиранта на иностранном языке – не менее 150 000 печатных знаков;
- прочитать и перевести литературу на иностранном языке по научной специальности – не менее 150 000 печатных знаков;
- подготовить словарь терминов по специальности (научному направлению), выполненный в письменном виде от руки, который включает слово (словосочетание), транскрипцию (кроме немецкого языка), перевод – не менее 300 единиц;

Выполненная работа оформляется в виде папки аспиранта, которая включает в себя:

- 1) копию оригинального научного текста по специальности объемом не менее 15 000 печатных знаков;
- 2) перевод на русский язык этого текста в печатном виде;
- 3) словарь терминов по специальности (научному направлению), выполненный в письменном виде от руки, который включает слово (словосочетание), транскрипцию (кроме немецкого языка), перевод объемом не менее 300 слов;
- 4) список прочитанной и использованной литературы, в том числе словари.

6. Содержание и структура кандидатского экзамена

На кандидатском экзамене аспирант (соискатель) должен продемонстрировать умение пользоваться иностранным языком как средством профессионального общения в научной сфере.

Аспирант (соискатель) должен владеть орфографической, орфоэпической, лексической и грамматической нормами изучаемого языка и правильно использовать их во всех видах речевой коммуникации, в научной сфере в форме устного и письменного общения.

Говорение. На кандидатском экзамене аспирант (соискатель) должен продемонстрировать владение подготовленной монологической речью, а также неподготовленной монологической и диалогической речью в ситуации официального общения в пределах программных требований.

Оценивается содержательность, адекватная реализация коммуникативного намерения, логичность, связность, смысловая и структурная завершенность, нормативность высказывания.

Чтение. Аспирант (соискатель) должен продемонстрировать умение читать оригинальную литературу по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки.

Оцениваются навыки изучающего, а также поискового и просмотрового чтения.

В первом случае оценивается умение максимально точно и адекватно извлекать основную информацию, содержащуюся в тексте, проводить обобщение и анализ основных положений предъявленного научного текста для последующего перевода на язык обучения, а также составления резюме на иностранном языке.

Письменный перевод научного текста по специальности оценивается с учетом общей адекватности перевода, то есть отсутствия смысловых искажений, соответствия норме и узусу языка перевода, включая употребление терминов.

Резюме прочитанного текста оценивается с учетом объема и правильности извлеченной информации, адекватности реализации коммуникативного намерения, содержательности, логичности, смысловой и структурной завершенности, нормативности текста.

При поисковом и просмотровом чтении оценивается умение в течение короткого времени определить круг рассматриваемых в тексте вопросов и выявить основные положения автора.

Оценивается объем и правильность извлеченной информации.

Структура кандидатского экзамена

1. Чтение вслух и письменный перевод аутентичного текста по специальности (объемом 2500 печатных знаков) с иностранного языка на русский язык. Время на подготовку – 60 минут. Разрешается пользоваться словарем.

2. Устное реферирование на иностранном языке общенаучного или научно-популярного текста (объемом 2000 печатных знаков) без использования словаря. Время на подготовку – 15 минут.

3. Беседа на иностранном языке на темы, связанные направлением подготовки (отрасль науки) и научной работой аспиранта.

7. Методические указания к программе кандидатского экзамена по иностранному языку

Учебные цели. Основной целью изучения иностранного языка аспирантами (соискателями) всех специальностей является достижение практического владения языком, позволяющего использовать его в научной работе.

Практическое владение иностранным языком в рамках данного курса предполагает наличие таких умений в различных видах речевой коммуникации, которые дают возможность:

- свободно читать оригинальную литературу на иностранном языке в соответствующей отрасли знаний;
- оформлять извлеченную из иностранных источников информацию в виде перевода или резюме;
- делать сообщения и доклады на иностранном языке на темы, связанные с научной работой аспиранта (соискателя),
- вести беседу по специальности.

В задачи аспирантского курса «иностраный язык» входит совершенствование и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений по иностранному языку в различных видах речевой коммуникации.

Обучение видам речевой коммуникации. Обучение различным видам речевой коммуникации должно осуществляться в их совокупности и взаимной связи с учетом специфики каждого из них. Управление процессом усвоения обеспечивается четкой постановкой цели на каждом конкретном этапе обучения. В данном курсе определяющим фактором в достижении установленного уровня того или иного вида речевой коммуникации является требование профессиональной направленности практического владения иностранным языком.

Чтение. Совершенствование умений чтения на иностранном языке предполагает овладение видами чтения с различной степенью полноты и точности понимания: просмотровым, ознакомительным и изучающим. *Просмотровое* чтение имеет целью ознакомление с тематикой текста и предполагает умение на основе извлеченной информации кратко охарактеризовать текст с точки зрения поставленной проблемы. *Ознакомительное* чтение характеризуется умением проследить развитие темы и общую линию аргументации автора, понять в целом не менее 70% основной информации. *Изучающее* чтение предполагает полное и точное понимание содержания текста.

В качестве форм контроля понимания прочитанного и воспроизведения информативного содержания текста-источника используются в зависимости от вида чтения: ответы на вопросы, подробный или обобщенный пересказ прочитанного, передача его содержания в виде перевода, реферата или аннотации. Следует уделять внимание тренировке в скорости чтения: свободному беглому чтению вслух и быстрому (ускоренному) чтению про себя, а также тренировке в чтении с использованием словаря. Все виды чтения должны служить единой конечной цели – научиться свободно читать иностранный текст по специальности.

Свободное, зрелое чтение предусматривает формирование умений вычленять опорные смысловые блоки в читаемом, определять структурно-семантическое ядро, выделять основные мысли и факты, находить логические связи, исключать избыточную информацию, группировать и объединять выделенные положения по принципу общности, а также формирование навыка языковой догадки (с опорой на контекст, словообразование, интернациональные слова и др.) и навыка прогнозирования поступающей информации.

Аудирование и говорение. Умения аудирования и говорения должны развиваться во взаимодействии с умением чтения.

Основное внимание следует уделять коммуникативной адекватности высказываний монологической и диалогической речи (в виде пояснений, определений, аргументации,

выводов, оценки явлений, возражений, сравнений, противопоставлений, вопросов, просьб и т.д.).

К концу курса аспирант (соискатель) должен владеть:

– умениями монологической речи на уровне самостоятельно подготовленного и неподготовленного высказывания по темам специальности и по диссертационной работе (в форме сообщения, информации, доклада);

– умениями диалогической речи, позволяющими ему принимать участие в обсуждении вопросов, связанных с его научной работой и специальностью.

Перевод. Устный и письменный перевод с иностранного языка на родной язык используется как средство овладения иностранным языком, как прием развития умений и навыков чтения, как наиболее эффективный способ контроля полноты и точности понимания. Для формирования некоторых базовых умений перевода необходимы сведения об особенностях научного функционального стиля, а также по теории перевода: понятие перевода; эквивалент и аналог; переводческие трансформации; компенсация потерь при переводе; контекстуальные замены; многозначность слов; словарное и контекстное значение слова; совпадение и расхождение значений интернациональных слов («ложные друзья» переводчика) и т.п.

Письмо. В данном курсе письмо рассматривается не только как средство формирования лингвистической компетенции в ходе выполнения письменных упражнений на грамматическом и лексическом материале. Формируются также коммуникативные умения письменной формы общения, а именно: умение составить план или конспект к прочитанному, изложить содержание прочитанного в письменном виде (в том числе в форме резюме, реферата и аннотации), написать доклад и сообщение по теме специальности аспиранта (соискателя) и т.п.

Работа над языковым материалом. Овладение всеми формами устного и письменного общения ведется комплексно, в тесном единстве с овладением определенным фонетическим, лексическим и грамматическим материалом.

Языковой материал должен рассматриваться не только в виде частных явлений, но и в системе, в форме обобщения и обзора групп родственных явлений и сопоставления их.

Фонетика. Продолжается работа по коррекции произношения, по совершенствованию произносительных навыков при чтении вслух и устном высказывании. Первостепенное значение придается смысловозначительным факторам:

– интонационному оформлению предложения (деление на интонационно-смысловые группы-синтагмы, правильная расстановка фразового и в том числе логического ударения, мелодия, паузация);

– словесному ударению (в двусложных и в многосложных словах, в том числе в производных и в сложных словах; перенос ударения при конверсии);

– противопоставлению долготы и краткости, закрытости и открытости гласных звуков, назализации гласных (для французского языка), звонкости (для английского языка) и глухости конечных согласных (для немецкого языка).

Работа над произношением ведется как на материале текстов для чтения, так и на специальных фонетических упражнениях и лабораторных работах.

Лексика. При работе над лексикой учитывается специфика лексических средств текстов по специальности аспиранта (соискателя), многозначность служебных и общенаучных слов, механизмы словообразования (в том числе терминов и интернациональных слов), явления синонимии и омонимии.

Аспирант (соискатель) должен знать употребительные фразеологические сочетания, часто встречающиеся в письменной речи изучаемого им подязыка, а также слова, словосочетания и фразеологизмы, характерные для устной речи в ситуациях делового общения.

Необходимо знание сокращений и условных обозначений и умение правильно прочитать формулы, символы и т.п.

Аспирант (соискатель) должен вести рабочий словарь терминов и слов, которые имеют свои оттенки значений в изучаемом подязыке.

Грамматика. Программа предполагает знание и практическое владение грамматическим минимумом вузовского курса по иностранному языку. При углублении и систематизации знаний грамматического материала, необходимого для чтения и перевода научной литературы по специальности, основное внимание уделяется средствам выражения и распознавания главных членов предложения, определению границ членов предложения (синтаксическое членение предложения); сложным синтаксическим конструкциям, типичным для стиля научной речи: оборотам на основе неличных глагольных форм, пассивным конструкциям, многоэлементным определениям (атрибутивным комплексам), усеченным грамматическим конструкциям (бессоюзным придаточным, эллиптическим предложениям и т.п.); эмфатическим и инверсионным структурам; средствам выражения смыслового (логического) центра предложения и модальности. Первостепенное значение имеет овладение особенностями и приемами перевода указанных явлений.

При развитии навыков устной речи особое внимание уделяется порядку слов как в аспекте коммуникативных типов предложений, так и внутри повествовательного предложения; употреблению строевых грамматических элементов (местоимений, вспомогательных глаголов, наречий, предлогов, союзов); глагольным формам, типичным для устной речи; степеням сравнения прилагательных и наречий; средствам выражения модальности.

Учебные тексты. В качестве учебных текстов и литературы для чтения используется оригинальная монографическая и периодическая литература по тематике широкого профиля вуза (научного учреждения), по узкой специальности аспиранта (соискателя), а также статьи из журналов, издаваемых за рубежом.

Для развития навыков устной речи привлекаются тексты по специальности, используемые для чтения, специализированные учебные пособия для аспирантов по развитию навыков устной речи.

Общий объем литературы за полный курс по всем видам работ, учитывая временные критерии при различных целях, должен составлять примерно 600000–750000 печ. знаков (то есть 240–300 стр.). Распределение учебного материала для аудиторной и внеаудиторной проработки осуществляется кафедрами в соответствии с принятым учебным графиком.

8. Рекомендуемая литература

(английский язык):

1. Белякова, Е. И. Английский язык для аспирантов : учебное пособие / Е. И. Белякова.— М. : Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2015.— 187 с.
2. Белякова, Е. И. Английский для аспирантов: учебное пособие / Е.И. Белякова. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 188 с. - <URL:<http://znanium.com/go.php?id=403683>>.
3. English for academic purposes : учебное пособие / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, ГБОУ ВПО "Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа - Югры", Кафедра иностранных языков ; [сост.: М. А. Ставрुक и др.].— Сургут : Издательский центр СурГУ, 2013.— 79 с.
4. English for academic purposes [Электронный ресурс] : учебное пособие / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, ГБОУ ВПО "Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа - Югры", Кафедра иностранных языков ; [сост.: М. А. Ставрुक и др.] .— Электронные текстовые данные (1 файл: 660 899 байт) .— Сургут : Издательский центр СурГУ, 2013.

5. Симхович, В. А. Практическая грамматика английского языка = Practical English Grammar : Учебное пособие / Симхович В. А. — Минск : Вышэйшая школа, 2014 .— 328 с. — Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.

(немецкий язык):

1. Немецкий язык : учебно-методическое пособие [для аспирантов и соискателей, изучающих немецкий язык] / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, ГБОУ ВПО "Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа - ЮГРЫ", Кафедра немецкого языка ; [сост.: И. А. Воробей, А. А. Главан]. — Сургут : Издательский центр СурГУ, 2014 .— 37 с.

2. Немецкий язык [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие [для аспирантов и соискателей, изучающих немецкий язык] / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, ГБОУ ВПО "Сургутский государственный университет Ханты-Мансийского автономного округа - ЮГРЫ", Кафедра немецкого языка ; [сост.: И. А. Воробей, А. А. Главан] .— Электронные текстовые данные (1 файл: 673 240 байт) .— Сургут : Издательский центр СурГУ, 2014 .

3. Практическая грамматика немецкого языка: Учебное пособие / М.М. Васильева, М.А. Васильева. - 14-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с. - <URL:<http://znanium.com/go.php?id=474619>>.

**БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ХАНТЫ-МАНСКИЙ АУТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ
«Сургутский государственный университет»**

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебно-методической работе

Е.В. Коновалова
2018 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки:

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность подготовки

05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Отрасль науки:

Физико-математические науки

Квалификация:

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:

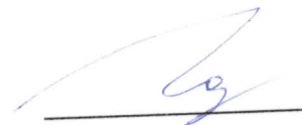
очная

Сургут
2018

Программ составлена на основании паспорта специальности 05.13.18
«Математическое моделирование численные методы и комплексы программ»

Автор программы:

Гореликов А. В., к. ф.-м. н., доцент



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной
математики «22» января 2018 года, протокол № 511.

Заведующий кафедрой,
к. ф.-м. н., доцент



Гореликов А. В.

Оглавление

1.	Общие положения	4
2.	Цель кандидатского экзамена	4
3.	Содержание программы.....	4
4.	Требования к допуску к сдаче кандидатского экзамена	9
5.	Содержание и структура кандидатского экзамена	9
6.	Оценка результатов кандидатского экзамена.....	9
7.	Перечень примерных вопросов.....	9
8.	Рекомендованная литература	12

1. Общие положения

Организация и проведение кандидатских экзаменов в СурГУ регламентируется следующими документами:

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;
- Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.10.2007 г. № 247 «Об утверждении программ кандидатских экзаменов»;
- Приказом министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 г. № 247 «Порядок прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечень»;
- Письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 октября 2014 г. № 13-4139 «О подтверждении результатов кандидатских экзаменов»;
- СТО-2.12.11 «Порядок проведения кандидатских экзаменов».

Кандидатские экзамены являются формой промежуточной аттестации аспирантов и лиц, прикрепленных для сдачи кандидатских экзаменов (экстернов) без освоения основных профессиональных образовательных программ высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, их сдача обязательна, для присуждения ученой степени кандидата наук.

2. Цель кандидатского экзамена

Целью кандидатского экзамена – определение уровня знаний, полученных аспирантами и соискателями ученой степени кандидата наук в результате освоения образовательных программ высшего образования, их готовность к защите кандидатской диссертации.

3. Содержание программы

Раздел 1. Основные вопросы

Раздел 1 полностью соответствует программе-минимум кандидатского экзамена по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», утвержденной приказом Минобрнауки РФ от 25.02.2009 г. № 59 (http://vak.ed.gov.ru/help_desk). Программа разработана экспертным советом Высшей аттестационной комиссии по управлению, вычислительной технике и информатике при участии МГУ им. М.В. Ломоносова.

1.1. Математические основы

Элементы теории функций и функционального анализа. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций. Пространства Соболева. Линейные

непрерывные функционалы. Теорема Хана-Банаха. Линейные операторы. Элементы спектральной теории. Дифференциальные и интегральные операторы.

Экстремальные задачи. Выпуклый анализ. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимум. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.

Теория вероятностей. Математическая статистика. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.

1.2. Информационные технологии

Принятие решений. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.

Исследование операций и задачи искусственного интеллекта.

Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования.

Искусственный интеллект. Распознавание образов.

1.3. Компьютерные технологии

Численные методы. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей. Численное дифференцирование и интегрирование. Численные методы поиска экстремума. Вычислительные методы линейной алгебры. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Сплайн-аппроксимация, интерполяция, метод конечных элементов. Преобразования Фурье, Лапласа, Хаара и др. Численные методы вейвлет-анализа.

Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.

Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня. Пакеты прикладных программ.

1.4. Методы математического моделирования

Основные принципы математического моделирования. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Универсальность математических моделей. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Вариационные принципы построения математических моделей

Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.

Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

Задачи редукции к идеальному прибору. Синтез выходного сигнала идеального прибора. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры. Режимы с обострением.

Раздел 2. Дополнительные вопросы

Вопросы в разделе 2 определяются содержанием Основной программы высшего образования, по направлению подготовки 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника» (специальность 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ») научно-педагогических кадров в аспирантуре БУ ВО «Сургутский государственный университет».

2.1. Математическое моделирование

1. Вариационные принципы. Иерархия моделей. Универсальность математических моделей.
2. Применение аналогий при построении моделей. Нелинейность математических моделей.
3. Схема: модель – алгоритм – программа. Основные этапы математического моделирования.
4. Вариационные принципы в механике. Кинетическое уравнение Больцмана.
5. Локальное термодинамическое равновесие. H-теорема Больцмана.
6. Система гидродинамических уравнений для сжимаемого вязкого теплопроводного газа.
7. Иерархическая цепочка гидродинамических моделей газа.
8. Методы подобия. П – теорема. Инвариантно – групповой метод.
9. Автомодельные решения. Разрывные решения.
10. Дискретные модели. Численные методы математического моделирования сложных объектов.

2.2. Стохастические методы

1. Моделирование случайных величин
2. Моделирование некоторых специальных распределений.
3. Центральная предельная теорема. Вихрь Мерсена.

4. Генераторы равномерно распределенных величин на многообразиях.
5. Закон больших чисел и его применение для вычисления интегральных средних.
6. Моделирование случайных процессов и общая схема метода Монте Карло. Обобщенные плотности.
7. Случайные процессы и их моделирование.
8. Конструктивное задание случайных процессов.
9. Законы сохранения. Обобщённое уравнение Больцмана. Уравнение Больцмана кинетической теории газов и уравнение Смолуховского теории коагуляции.
10. Уравнения механики сплошной среды, порождённые уравнениями физической кинетики.

2.3. Методы имитационного моделирования

1. Уравнения Власова. Уравнения Кортвега – Де Фриза, Кадомцева – Петвиашвили, Хопфа.
2. Примеры решений уравнения Лиувилля для течений с разрывным полем скоростей.
3. Некоторые специальные решения уравнений газодинамики, уравнений Больцмана и Смолуховского.
4. Две математические модели столкновения бильярдных шаров, приводящие к решениям уравнения Больцмана.
5. Сходимость в целом приближенных методов. Достаточные условия сходимости приближенных методов для ОДУ.
6. Метод исчезающей вязкости для конечномерной квазилинейной системы законов сохранения.
7. Выделение классов корректности регулярных функциональных решений. Понятие решения в среднем. Разрешимость в среднем нелинейных систем.
8. Градиентные системы квазилинейных уравнений. О выборе классов функциональных решений.
9. Моделирование пространственно-однородной коагуляции на основе однократного розыгрыша пары взаимодействующих частиц (быстрая коагуляция).
10. Вычислительный эксперимент для пространственно-однородной модели быстрой коагуляции на основе однократного розыгрыша пары взаимодействующих частиц.
11. Метод прямого моделирования медленной коагуляции, основанный на повторных розыгрышах пар взаимодействующих частиц.
12. Разностный метод для уравнения Смолуховского с источником частиц.

2.4. Тензорный анализ

1. Общее определение тензора. Основные тензорные операции.
2. Тензоры, дифференциальная форма записи.
3. Кососимметрические тензоры типа $(0, k)$. Внешнее произведение дифференциальных форм.
4. Тензоры в римановом и псевдоримановом пространстве.
5. Псевдотензоры.
6. Ковариантная производная. Символы Кристоффеля.
Ковариантное дифференцирование в метрическом пространстве.
7. Параллельный перенос. Геодезические.
8. Связность согласованная с метрикой. Формулы Кристоффеля
9. Внешний дифференциал формы. Интегрирование дифференциальных форм.
10. Общая формула Стокса.

2.5. Параллельные вычисления

1. Понятие «мета-компьютинг». Проблемная ориентация высокопроизводительных компьютеров и вычислительных систем. Специфика предъявляемых к ним требований.
2. Трактовка понятия «архитектура». Рост частоты процессоров в сравнении с ростом производительности, значение архитектуры. Параллелизм.
3. Классическая систематика Флинна. Оценка производительности высокопроизводительных компьютеров и вычислительных систем.
4. Закон Амдала, теоретический и реальный рост производительности при распараллеливании вычислений.
5. Процессоры ЭВМ. Классификация процессоров. Архитектура системы команд (CISC, RISC, MISC). Понятие о матричных и волновых процессорах.
6. Основные классы современных параллельных компьютеров. SMP, MPP, NUMA, PVP, Кластеры.
7. Векторная обработка. Зацепление команд. Понятие о векторизации программ. Препяды для векторизации.
8. Алгоритмы Деккера и Петерсона. Семафоры Дейкстры. Алгоритм Лэмпорта.
9. Две модели программирования: последовательная и параллельная. Две парадигмы параллельного программирования.
Параллелизм данных. Параллелизм задач.
10. 3 основных требования к параллельному алгоритму: concurrency, scalability, locality.
11. Методика разработки параллельных алгоритмов. Разбиение исходной задачи.
12. Декомпозиция на уровне данных, функциональная декомпозиция.

4. Требования к допуску к сдаче кандидатского экзамена

К экзамену допускаются аспиранты и соискатели, не имеющие задолженности по дисциплинам учебного плана на момент сдачи экзамена. Кандидатский экзамен по специальности принимается один раз в год. Аспирант, не сдавший кандидатский экзамен по специальности, не считается завершившим обучение в аспирантуре.

5. Содержание и структура кандидатского экзамена

Экзамен по специальности включает обсуждение двух теоретических вопросов и собеседование по теме диссертации (третий вопрос) в соответствии с дополнительной программой кандидатского экзамена, утвержденной проректором по УМР СурГУ, в соответствии с порядком проведения кандидатского экзамена» (СТО-2.12.11-15)., принятого Ученым Советом СурГУ 18 июня 2015 года, протокол № 6.

6. Оценка результатов кандидатского экзамена

Экзаменуемый получает оценку «отлично», если он успешно справляется со всеми вопросами, предложенными в билете, демонстрирует отличное знание теоретических материалов; имеет распечатанный текст диссертации и хорошо ориентируется в положениях своего диссертационного исследования.

В случае наличия небольших несоответствий при изложении теоретического материала экзаменуемый получает оценку «хорошо». Экзаменуемый должен представить распечатанный текст диссертации и хорошо ориентироваться в основных положениях своего диссертационного исследования.

При недостаточной адекватности раскрытия теоретических вопросов ответ экзаменуемого оценивается отметкой «удовлетворительно». Экзаменуемый должен представить распечатанный текст диссертации и ориентироваться в основных положениях своего диссертационного исследования.

Экзаменуемый получает оценку «неудовлетворительно», если он не справляется с заданиями билета, демонстрирует плохое владение теоретическим материалом или отказывается отвечать на экзаменационные вопросы, не предоставил текст диссертации или не может обсуждать основные положения своего диссертационного исследования.

7. Перечень примерных вопросов

1. Понятие меры и интеграла Лебега. Метрические и нормированные пространства. Пространства интегрируемых функций.

2. Пространства Соболева. Линейные непрерывные функционалы. Теорема Хана-Банаха. Линейные операторы. Дифференциальные и интегральные операторы.
3. Выпуклый анализ. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум.
4. Математическое программирование, линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс.
5. Аксиоматика теории вероятностей. Вероятность, условная вероятность. Независимость. Случайные величины и векторы. Элементы корреляционной теории случайных векторов.
6. Математическая статистика. Элементы теории случайных процессов. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения. Элементы теории проверки статистических гипотез.
7. Элементы многомерного статистического анализа. Основные понятия теории статистических решений. Основы теории информации.
8. Общая проблема решения. Функция потерь. Байесовский и минимаксный подходы. Метод последовательного принятия решения.
9. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Экспертизы и неформальные процедуры. Автоматизация проектирования.
10. Искусственный интеллект. Распознавание образов.
11. Интерполяция и аппроксимация функциональных зависимостей.
12. Численное дифференцирование и интегрирование.
13. Численные методы поиска экстремума.
14. Численные методы решения систем дифференциальных уравнений.
15. Сплайн-аппроксимация, интерполяция.
16. Численные методы вейвлет-анализа.
17. Вычислительный эксперимент. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Модель, алгоритм, программа.
18. Алгоритмические языки. Представление о языках программирования высокого уровня.
19. Основные принципы математического моделирования. Универсальность математических моделей. Применение аналогий при построении моделей. Нелинейность математических моделей.
20. Методы исследования математических моделей. Устойчивость. Проверка адекватности математических моделей.
21. Математические модели в научных исследованиях. Математические модели в статистической механике, экономике, биологии.
22. Модели динамических систем. Особые точки. Бифуркации. Динамический хаос.
23. Эргодичность и перемешивание. Понятие о самоорганизации. Диссипативные структуры.
24. Методы подобия. П – теорема. Автомодельные решения.

25. Закон больших чисел и его применение для вычисления интегральных средних.
26. Моделирование случайных процессов и общая схема метода Монте Карло. Обобщенные плотности.
27. Уравнения Власова. Уравнения Кортвега – Де Фриза, Кадомцева – Петвиашвили, Хопфа.
28. Некоторые специальные решения уравнений газодинамики, уравнений Больцмана и Смолуховского.
29. Моделирование пространственно-однородной коагуляции на основе однократного розыгрыша пары взаимодействующих частиц (быстрая коагуляция).
30. Выделение классов корректности регулярных функциональных решений. Понятие решения в среднем. Разрешимость в среднем нелинейных систем.
31. Метод прямого моделирования медленной коагуляции, основанный на повторных розыгрышах пар взаимодействующих частиц.
32. Разностный метод для уравнения Смолуховского с источником частиц.
33. Общее определение тензора. Основные тензорные операции. Тензоры в римановом и псевдоримановом пространстве.
34. Ковариантная производная. Символы Кристоффеля. Ковариантное дифференцирование в метрическом пространстве.
35. Параллельный перенос. Геодезические.
36. Связность согласованная с метрикой. Формулы Кристоффеля 37. Общая формула Стокса.
38. Понятие «мета-компьютинг». Проблемная ориентация высокопроизводительных компьютеров и вычислительных систем. Специфика предъявляемых к ним требований.
39. Трактовка понятия «архитектура». Рост частоты процессоров в сравнении с ростом производительности, значение архитектуры. Параллелизм. 40. Классическая систематика Флинна. Оценка производительности высокопроизводительных компьютеров и вычислительных систем.
41. Закон Амдала, теоретический и реальный рост производительности при распараллеливании вычислений.
42. Процессоры ЭВМ. Классификация процессоров. Архитектура системы команд (CISC, RISC, MISC). Понятие о матричных и волновых процессорах. 43. Основные классы современных параллельных компьютеров. SMP, MPP, NUMA, PVP, Кластеры.
44. Векторная обработка. Зацепление команд. Понятие о векторизации программ. Преграды для векторизации.
45. Алгоритмы Деккера и Петерсона. Семафоры Дейкстры. Алгоритм Лэмпорта.

46. Две модели программирования: последовательная и параллельная. Две парадигмы параллельного программирования. Параллелизм данных. Параллелизм задач.
47. 3 основных требования к параллельному алгоритму: concurrency, scalability, locality.
48. Методика разработки параллельных алгоритмов. Разбиение исходной задачи.
49. Декомпозиция на уровне данных, функциональная декомпозиция.
50. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования.
51. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы. Элементарные математические модели в механике, гидродинамике, электродинамике. Основные этапы математического моделирования.
52. Вариационные принципы построения математических моделей. Кинетическое уравнение Больцмана. Иерархическая цепочка гидродинамических моделей газа.

8. Рекомендованная литература

а) основная литература:

1. Тихонов, А. Н. Уравнения математической физики : Учебник для ун-тов / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. 4-е изд. испр. М. : Наука, 1972. 746с
2. Самарский, А. А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры : [Моногр.] / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. 2-е изд., испр. М. : Физматлит, 2002. 316с. : 96,80.
3. Колмогоров, Андрей Николаевич. Элементы теории функции и функционального анализа / [учебник] [Текст] / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. Изд. 7-е. М. : Физматлит, 2004. 570 с. (Классический университетский учебник) . ISBN 5-9221-0266-4 : 298,10.
4. Бахвалов, Николай Сергеевич (1934 -). Численные методы : учебное пособие для студентов вузов / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков [Текст]. 5-е изд. М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2007. 636 с. : ил. ; 24. (Классический университетский учебник) . ISBN 5-94774-620-4 : 192,94.

б) дополнительная литература:

1. Арнольд, В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения : Учебное пособие для механико-математических специальностей ВУЗов / В. И. Арнольд. 2-е изд. стереотип. М. : Наука, 1975. 240с.
2. Дубровин, Борис Анатольевич. Современная геометрия [Текст] : методы и приложения / Б. А. Дубровин, С. П. Новиков, А. Т. Фоменко : [учебное пособие]. Изд. 5-е, испр. и доп. М. : Эдиториал УРСС, 2001 : Добросвет. ISBN 5-8360-0159-6. [Т.] 2: Геометрия и топология многообразий. М. : Эдиториал УРСС, 2001 : Добросвет. 293 с. ISBN 5-8360-0161-8 : 213,00.

3. Антонов, А. С. Параллельное программирование с использованием технологии MPI [Электронный ресурс] / А. С. Антонов Параллельное программирование с использованием технологии MPI, 2021-01-23 Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016 83 с. Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS.
4. Левин, Михаил Петрович (кандидат физико-математических наук). Параллельное программирование с использованием Open MP [Текст] : учебное пособие / М. П. Левин. М. : Интернет-Университет Информационных Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. 118 с. : ил., табл. ; 23 см. (Основы информационных технологий) . ISBN 978-5-94774-857-4.
5. Дреус, Юрий Георгиевич. Введение в имитационное моделирование / Ю. Г. Дреус, В. В. Золотарев : [Учебное пособие]. М. : Московский инженерно-физический институт, 2002. 148 с. ISBN 5-7262-0420-4.