

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методической  
работе

  
Е.В. Коновалова  
« 30 » 2018 г.



**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 » 01 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 Берталанфи, А.Раппорта.

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

***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 центростремительной 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. Полемика, 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 неудерживающие связи. Механика неголономных 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 Тартальи (1534), “Трактат об артиллерии” Диего. Уффано (1613). Учение о перспективе. Обобщение сведений о горном деле и металлургии в трудах Агриколы и Бирингуччо.

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

## ***2. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время***

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

Становление аналитических основ технических наук механического цикла. Учебники Белидора “Полный курс математики для артиллеристов и инженеров” (1725) и “Инженерная наука” (1729) по строительству и архитектуре. Становление строительной механики: труды Ж. Понселе, Г. Ламе, Б. П. Клапейрона. Первый учебник по сопротивлению материалов: Жирар, “Аналитический трактат о сопротивлении твердых тел”, 1798 г. Руководство Прони “Новая гидравлическая архитектура”. Расчет действия водяных колес, плотин, дамб и шлюзов: Митон, Ф. Герстнер, П. Базен, Фабр, Н. Петряев и др.

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

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

Создание научных основ теплотехники. Развитие учения о теплоте в 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. Татарин, 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 и 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. Мертона, 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 различения. 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. гуманитар. 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 (отраслью 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-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ  
«Сургутский государственный университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методической работе

Е.В. Коновалова

« 29 » 20 18 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

по специальности

**01.04.03 Радиофизика**

Форма обучения:  
очная

Сургут, 20 18 г.

Программа составлена на основании

1) Паспорта научной специальности научных работников специальности 01.04.03 – радио-физика

Составители программы :

Ельников Андрей Владимирович, д.ф.-м.н., профессор



Сысоев Сергей Михайлович, к.ф.-м.н., доцент



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экспериментальной физики

« 26 » июня 20 18., протокол № 03/55.

Зав. кафедрой,  
д.ф.-м.н., профессор



Ельников А.В.



## Оглавление

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

Цель кандидатского экзамена по специальности 01.04.03 состоит в проверке приобретенных аспирантами и соискателями ученой степени кандидата наук знаний, касающихся важнейших проблем в области радиофизики. Экзамен также ставит целью установить глубину профессиональных знаний соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук, уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

## 3. Содержание программы

Содержанием специальности 01.04.03 Радиофизика является:

Радиофизика - раздел физики, занимающийся изучением общих закономерностей генерации, передачи, приема, регистрации и анализа колебаний и волн различной физической природы и разных частотных диапазонов, а также их применением в фундаментальных и прикладных исследованиях. Общность изучаемых радиофизических закономерностей излучения, распространения, взаимодействия и трансформации колебаний и волн в различных средах, в том числе в неоднородных, нелинейных и нестационарных, позволяет включить радиофизические методы как универсальное средство исследования окружающей среды на самых различных уровнях: от микромира до космического пространства.

### **Области исследований:**

1. Разработка физических основ генерации, усиления и преобразования колебаний и волн различной природы (электромагнитных, акустических, плазменных, механических), а также автоволн в неравновесных химических и биологических системах. Поиски путей создания высокоэффективных источников когерентного излучения миллиметрового, субмиллиметрового и оптического диапазонов, техническое освоение новых диапазонов частот и мощностей.
2. Изучение линейных и нелинейных процессов излучения, распространения, дифракции, рассеяния, взаимодействия и трансформации волн в естественных и искусственных средах.
3. Разработка, исследование и создание новых электродинамических систем и устройств формирования и передачи радиосигналов: резонаторов, волноводов, фильтров и антенных систем в радио, оптическом и ИК - диапазоне.
4. Исследование флуктуаций, шумов, случайных процессов и полей в сосредоточенных и распределенных стохастических системах (статистическая радиофизика). Создание новых методов анализа и статистической обработки сигналов в условиях помех. Разработка статистических основ передачи информации. Исследование нелинейной динамики, пространственно-временного хаоса и самоорганизации в неравновесных физических, биологических, химических и экономических системах.



5. Разработка научных основ и принципов активной и пассивной дистанционной диагностики окружающей среды, основанных на современных методах решения обратных задач. Создание систем дистанционного мониторинга гео-, гидросферы, ионосферы, магнитосферы и атмосферы. Радиоастрономические исследования ближнего и дальнего космического пространства.
6. Разработка физических основ и создание новых волновых технологий модификации и обработки материалов.
7. Разработка теоретических и технических основ новых методов и систем связи, навигационных, активных и пассивных локационных систем, основанных на использовании излучения и приема волновых полей различной физической природы и освоении новых частотных диапазонов.

## **Предметы исследований**

### **3.1. Теория колебаний.**

Линейные и нелинейные системы с одной степенью свободы. Силовое и параметрическое воздействие на линейные и слабо нелинейные системы. Автоколебательная система с одной степенью свободы. Энергетические соотношения в автоколебательных системах. Методы расчета автоколебательных систем. Автоколебательные системы с двумя степенями свободы. Явления затягивания и гашения колебаний. Применение затягивания для стабилизации частоты. Взаимная синхронизация колебаний двух генераторов. Собственные и вынужденные колебания линейных распределенных систем конечной длины. Роль граничных условий. Представление вынужденных колебаний в форме ряда по собственным колебаниям и в форме волн, бегущих и отраженных от концов системы. Колебания периодически неоднородных распределенных систем. Полосы пропускания и непрозрачности.

### **3.2. Статистическая радиофизика**

Основные понятия теории случайных процессов. Стационарные и нестационарные случайные процессы и способы их описания. Корреляционно-спектральная теория случайных процессов. Теорема Винера-Хинчипа. Вычисление спектральной плотности. Воздействие шумов на линейные системы. Шумы в автогенераторах. Распределение амплитуды, ширина и форма спектральной линии. Пуассоновский процесс. Дробовой шум и формула Шоттки. Случайные последовательности импульсов и их спектральная плотность. Тепловой шум. Классический вариант формулы Найквиста. Обнаружение слабых сигналов на фоне шумов. Оценка параметров сигналов. Согласованный фильтр. Теорема Котельникова. Проблемы статистической оптики. Пространственная и временная когерентность. Теорема Ван Циттерта-Цернике. Интерферометрия интенсивности. Регистрация световых потоков с помощью фотодетекторов, полуклассическая интерпретация; статистика фотоотчетов и статистика лазерного излучения.

### **3.3. Теория волн**

Распространение плоских волн в материальных средах при учете временной и пространственной дисперсии. Общий вид дисперсионного уравнения. Ограниченные пучки и импульсы в линейной среде. Представление волновых пучков в виде суперпозиции плоских волн. Дифракционное распывание пучка. Параболическое уравнение. Распространение пучка и импульса, пространственно-временные аналогии. Волновой параметр. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Распывание пакета в диспергирующей среде. Фурье-оптика. Распространение волны в нелинейной среде без дисперсии. Образование ударной волны. Нелинейные эффекты при распространении электромагнитных волн в диспергирующих средах. Генерация второй гармоники. Фазовый синхронизм. Метод медленно меняющихся амплитуд для решения нелинейных волновых задач. Параметрическая генерация и параметрическое усиление. Самофокусировка и самодиффузия волновых пучков в нелинейных средах. Нелинейная квазиоптика. Общие закономерности распространения волн в анизотропных средах. Свойства тензора диэлектрической проницаемости кристаллов. Нормальные волны в кристаллических и магнитоактивных средах. Поляризация нормальных волн. Электромагнитные волны в волноводах и периодических структурах. Волноводы СВЧ диапазона. Диэлектрические волноводы в оптике. Принципы построения антенн. Пространственные гармоники в периодических структурах.



### **3.4. Квантовая радиофизика**

Взаимодействие электромагнитного поля и вещества в дипольном приближении. Линейные и нелинейные тензоры диэлектрической восприимчивости. Полуклассическая теория излучения. Вероятность однофотонных и многофотонных процессов. Спонтанные и индуцированные переходы. Когерентное взаимодействие двухуровневой системы с излучением; фотонное эхо, самоиндуцированная прозрачность. Форма и интенсивность спектральных линий, форма спектральных линий в атомных и молекулярных газах, электронные, колебательные и вращательные переходы. Правила отбора. Однородное и неоднородное уширение спектральных линий. Естественная ширина, столкновительное и доплеровское уширение. Поперечное и продольное времена релаксации. Уширение спектральных линий активных центров в кристаллах, понятие о зонной структуре энергетических уровней твердых тел, оптические переходы в полупроводниках. Принципы работы приборов квантовой электроники. Методы создания инверсии населенности и отрицательного поглощения. Молекулярный генератор. Уравнение для поля в квантовом генераторе. СВЧ-резонатор. Одномодовый режим. Квантовые стандарты частоты (времени). Применение мазеров при радиофизических исследованиях космических объектов. Мазерные источники космического радиоизлучения (ОН, H<sub>2</sub>O и др.). Оптические резонаторы: Фабри-Перо, конфокальный, концентрический, неустойчивый. Продольные и поперечные типы колебаний, спектр частот и расходимость (направленность) излучения. Добротность. Антенны и приемники для измерения космического радиоизлучения. Устройство и параметры лазеров: 1) трехуровневая система на рубине; 2) четырехуровневая система на неодимовом стекле; 3) лазеры на растворах красителей; 4) на атомных и молекулярных газах; 5) на полупроводниковых материалах; 6) лазеры на электронно-колебательных переходах примесей; 7) лазеры на центрах окраски. Методы повышения эффективности активных сред твердотельных лазеров. Лазеры на вынужденном комбинационном рассеянии. Режимы работы лазеров: непрерывный режим генерации, переходные процессы, режим модуляции добротности резонатора, синхронизация мод. Сверхкороткие импульсы. Методы стабилизации частоты лазеров. Шумы и предельная стабильность. Стандарты частоты. Взаимодействие лазерного излучения с веществом: селективное воздействие на атомы и молекулы, разделение изотопов и стимулирование химических реакций. Лазерный нагрев плазмы, лазерный термоядерный синтез. Методологическое значение радиофизики и, в частности, теории колебаний и волн, квантовой радиофизики в развитии естественных наук.

### **3.5. Современные методы генерации электромагнитных сигналов**

Системы взаимно синхронизированных автогенераторов. Подходы к анализу устойчивости. Взаимная синхронизация двух одинаковых автогенераторов. Сигналы без несущей частоты. Модуляторы и демодуляторы. Генерация сверхкоротких и сверхширокополосных импульсов. Методы регистрации. Аппаратные функции систем и методы их расчета и измерения. Высоковольтные генераторы импульсов напряжения. Хаос в динамических системах. Примеры физических систем с динамическим хаосом. Экспоненциальная неустойчивость по Ляпунову. Эволюция фазового объема для устойчивых и неустойчивых траекторий. Понятие странного аттрактора. Качественные характеристики хаотических движений. Бифуркации устойчивых предельных циклов и странных аттракторов. Синхронизация и управление хаотическими режимами колебаний. Внутренние и внешние параметры: спектр мод, добротность и способы её модуляции, мощность излучения, энергия, угловая расходимость и линейный размер пучка, длина волны излучения, когерентность, поляризация и др. Управление параметрами лазеров. Генерация пико- и фемтосекундных импульсов.

### **3.6. Излучение и прием электромагнитных волн, электромагнитная совместимость**

Излучение и прием электромагнитных волн. Ближняя и дальняя зоны. Понятие реактивного поля и поля излучения. Узкополосные, широкополосные и сверхширокополосные антенные системы. Точные и приближенные методы расчета. Эквивалентная схема антенны. Фазируемые антенные решетки и интерферометры. Радиоголография. Антенны в материальных средах. Чувствительность радиосистем, яркостная температура источника излучения и шумовая температура антенны. Разрешающая способность антенной системы, когерентность излучения и понятие потерь усиления. Векторные и активные антенны. Излучение и прием акустических волн. Оптические и инфракрасные генераторы и приемники. Матричные фотоприемники на основе



приборов с переносом заряда и гибридные фотоприемники. Тепловые детекторы: термопары и болометры. Пироэлектрические приемники. Фотонные детекторы: фоторезисторы, фотодиоды. МДП-фотодетекторы, фотоэмиссионные детекторы, детекторы на сверхрешетках и квантовых ямах. Детекторы: ионизирующей радиации, нейтронов, гамма-квантов, быстрых электронов, протонов, ионов. Радиационная стойкость. Помехи при работе радиоприемников. Шумы внутренние и внешние, естественного и искусственного происхождения. Заполненность радиодиапазона и электромагнитный фон. Электромагнитная совместимость радиосредств и радиоборьба. Методы пространственной, поляризационной, частотной и фазовой селекции сигналов и полей. Методы борьбы с затираниями, шумами и помехами.

### **3.7. Распространение радиоволн в атмосферах Земли, планет, в космосе, вдоль Земли и при наличии границ раздела сред**

Особенности распространения радиоволн вдоль земной поверхности. Отражение, замедление и поглощение волн. Дифракция волн вокруг сферической поверхности Земли, Множитель ослабления в зонах прямой видимости, тени и полутени. Приведенные высоты и пределы применимости интерференционных формул. Влияние рельефа местности, дифракционное усиление поля за препятствием, дифракторы. Поляризационные эффекты. "Взлетная" и "посадочная" площадки. Береговая рефракция. Распространение радиоволн в слоистых средах и проникновение их вглубь земных покровов, скин-эффект, боковая волна, волны типа «шепчущей галереи», связь с подводными лодками, акустические волноводные каналы. Распространение над случайно неровными поверхностями. Критерий Рэлея. Флуктуации поля при рассеянии на мелкомасштабных и крупномасштабных неровностях. Двухмасштабная модель. Обратная и бистатистическая локация неровных поверхностей Земли и планет. Многократные затенения и переотражения. Спектральные свойства сигналов в условиях подвижной связи. Распространение радиоволн в атмосферах Земли и планет Солнечной системы. Строение атмосфер, сферически симметричные модели. Поглощение и ослабление, рефракция, запаздывание. Понятия траектории радиоволн и эквивалентного радиуса Земли. Фазовые, частотные и поляризационные искажения поля в тропосфере и ионосфере. Влияние магнитного поля на траектории радиоволн в ионосфере. Критическая частота и максимально применимая частота. Мертвые зоны. Особенности ионосферного распространения коротких, средних, длинных и сверхдлинных волн. Понятие шумановских резонансов. Рассеяние радиоволн в неоднородной атмосфере Земли. Колмогоровская модель турбулентных неоднородностей и понятие однородной, локально-однородной и локально-изотропной турбулентностей. Ветры и гипотеза заморозки. Дальнее тропосферное распространение УКВ при рассеянии на турбулентных неоднородностях и при волноводном распространении. Распространение миллиметровых и субмиллиметровых волн. Влияние осадков. Ионосферное рассеяние волн. Отражение радиоволн от ионизированных следов метеоров. Поглощение в ионосфере. Особенности распространения радиоволн в космосе. Околосолнечная и межпланетная плазма, солнечный ветер. Распределение электронной концентрации и её флуктуации. Запаздывание, рефракция и флуктуации электромагнитных волн. Размытие энергетического спектра. Связь с космическими аппаратами и методы зондирования космических сред. Интерферометрические и сверхдлинноволновые измерения. Радиоастрономия.

### **3.8. Распространение радиоволн в направляющих структурах и искусственных средах**

Волновые поля в направляющих структурах. Закрытые и открытые волноводы, микрополосковые линии, оптические волокна. Непрерывный и дискретный спектры волн. Медленные и быстрые волны. Нормальные волны и методы их описания: собственных функций и разделения переменных, конечных разностей и конечных элементов. Метод интегральных преобразований. Влияние сред заполнения. Спиральные и другие замедляющие структуры. Резонансные частоты и добротность закрытых и открытых резонаторов различной формы. Эквивалентные схемы. Добротность и избирательность. Вариационные методы и методы возмущений расчета закрытых и открытых резонаторов. Современные искусственные радиоматериалы. Понятия изотропных и биизотропных сред. Понятия анизотропных и бианизотропных сред. Материальные и дисперсионные уравнения. Киральные среды. Функция Грина для киральной среды. Прогнозирование параметров киральных композиций. Практические применения киральных сред.



### **3.9. Методы радиофизических исследований сред и обработка сигналов**

Физические основы радиоволнового измерения геометрические, электрических и магнитных параметров радио материалов в закрытых и полукрытых структурах. Автоматизация эксперимента, виртуальные инструменты. Примеры использования. Основы зондирования протяженных сред и открытых структур. Активная и пассивная, узкополосная, широкополосная, нелинейная и сверхширокополосная радиолокация. Подповерхностная и подземная радиолокация. Методы поляризационной селекции радиолокационных целей. Методы радиолокации с синтезированной апертурой. Аэрокосмические методы зондирования поверхностей Земли и планет. Методы восстановления параметров атмосфер по регулярным и флуктуационным изменениям параметров радиоволн. Радиометеорология. Электромагнитная экология. Прямые и обратные задачи. Понятие устойчивости и корректности. Методы регуляризации и понятие регуляризирующего функционала. Спектральные методы и методы сверхразрешения. Статистические оценки параметров и их надежность. Информационная емкость радиоволн в исследовании сред и передаче сообщений, энтропия и потенциальная неоднозначность восприятия приемных систем.

### **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 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, утверждённой проректором по УМР СурГУ, в соответствии с «Порядком проведения кандидатского экзамена» (СТО-2.12.11-15), принятого Ученом Советом СурГУ 18 июня 2015 года, протокол №

### **6. Оценка результатов кандидатского экзамена**

Экзаменуемый получает оценку «отлично», если он успешно справляется со всеми заданиями, предложенными в билете; демонстрирует отличное знание теоретического материала; 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 представил текст диссертации или не может обсуждать основные положения своего диссертационного исследования.

### **7. Перечень примерных вопросов**

1. Силовое и параметрическое воздействие на линейные и слабо нелинейные системы.
2. Энергетические соотношения в автоколебательных системах. Методы расчета автоколебательных систем.
3. Представление вынужденных колебаний в форме ряда по собственным колебаниям и в форме волн, бегущих и отраженных от концов системы.



4. Классический вариант формулы Найквиста. Обнаружение слабых сигналов на фоне шумов. Оценка параметров сигналов. Согласованный фильтр.
5. Корреляционно-спектральная теория случайных процессов. Теорема Винера-Хинчипа.
6. Теорема Котельникова. Проблемы статистической оптики.
7. Представление волновых пучков в виде суперпозиции плоских волн. Дифракционное расплывание пучка. Параболическое уравнение.
8. Нелинейные эффекты при распространении электромагнитных волн в диспергирующих средах. Генерация второй гармоники. Фазовый синхронизм.
9. Волноводы СВЧ диапазона. Диэлектрические волноводы в оптике. Принципы построения антенн. Пространственные гармоники в периодических структурах.
10. Полуклассическая теория излучения. Вероятность однофотонных и многофотонных процессов.
11. Взаимодействие электромагнитного поля и вещества в дипольном приближении. Линейные и нелинейные тензоры диэлектрической
12. Взаимодействие лазерного излучения с веществом: селективное воздействие на атомы и молекулы, разделение изотопов и стимулирование химических реакций.
13. Методы стабилизации частоты лазеров. Шумы и предельная стабильность.
14. Стандарты частоты. Лазерный нагрев плазмы, лазерный термоядерный синтез.
15. Методологическое значение радиофизики и, в частности, теории колебаний и волн, квантовой радиофизики в развитии естественных наук.
16. Когерентное взаимодействие двухуровневой системы с излучением; фотонное эхо, самоиндуцированная прозрачность.
17. Методы повышения эффективности активных сред твердотельных лазеров. Лазеры на вынужденном комбинационном рассеянии.
18. Методы создания инверсии населенности и отрицательного поглощения. Молекулярный генератор. Уравнение для поля в квантовом генераторе.
19. Системы взаимно синхронизированных автогенераторов. Подходы к анализу устойчивости. Взаимная синхронизация двух одинаковых автогенераторов.
20. Аппаратные функции систем и методы их расчета и измерения.
21. Высоковольтные генераторы импульсов напряжения. Хаос в динамических системах.
22. Бифуркации устойчивых предельных циклов и странных аттракторов.
23. Примеры физических систем с динамическим хаосом. Экспоненциальная неустойчивость по Ляпунову.
24. Эволюция фазового объема для устойчивых и неустойчивых траекторий. Понятие странного аттрактора. Качественные характеристики хаотических движений.
25. Излучение и прием электромагнитных волн. Ближняя и дальняя зоны. Узкополосные, широкополосные и сверхширокополосные антенные системы.
26. Фотонные детекторы: фоторезисторы, фотодиоды. МДП-фотодетекторы, фотоэмиссионные детекторы, детекторы на сверхрешетках и квантовых ямах.
27. Методы пространственной, поляризационной, частотной и фазовой селекции сигналов и полей. Методы борьбы с затираниями, шумами и помехами.
28. Колмогоровская модель турбулентных неоднородностей и понятие однородной, локально-однородной и локально-изотропной турбулентностей. Ветры и гипотеза замороженности.
29. Флуктуации поля при рассеянии на мелкомасштабных и крупномасштабных неров-

ностях. Двухмасштабная модель.

30. Нормальные волны и методы их описания: собственных функций и разделения переменных, конечных разностей и конечных элементов.
31. Прямые и обратные задачи. Понятие устойчивости и корректности. Методы регуляризации и понятие регуляризирующего функционала.
32. Активная и пассивная, узкополосная, широкополосная, нелинейная и сверхширокополосная радиолокация.

## 8. Рекомендованная литература.

### Основная литература:

1. Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике. Т. 6. Электродинамика / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Ефремова ; Под ред. Я. А. Смородинского ; Пер. с англ. А. Е. Ефремова и др. — 2-е изд. — М. : Мир, 1977. — 345с. — 50,00 : 35,00 : 1,20. ]
2. Фейнман, Р. Фейнмановские лекции по физике. Т. 1. Кн. 1. Вып. 3. Излучение. Волны. Кванты. Вып. 4. Кинетика. Теплота. Звук = The Feynman Lectures in Physics / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс; Пер. с англ. А. В. Ефремова и др.; Под ред. Я. А. Смородинского. — 3-е изд. — М. : Мир, 1977. — 496с. — 50,00 : 35,00.
3. Звелто, Орацио. Принципы лазеров [Текст] = Principles of Lasers : [монография] рекомендуется студентам, аспирантам, научным сотрудникам университетов, вузов и научно-исследовательских учреждений : русский перевод переработан и дополнен при участии автора книги / Орацио Звелто ; пер. с англ. Д. Н. Козлова, С. Б. Созинова и К. Г. Адамович ; под науч. ред. Т. А. Шмаонова. — Изд. 4-е. — СПб.[и др.] : Лань, 2008. — 719 с.
4. Баскаков, С. И. Электродинамика и распространение / С. И. Баскаков. — М. : Высш. школа, 1992. — 416с. : ил. — ISBN 5-06-002037-1 : 1.600
5. Панин В. В. Измерение импульсных магнитных и электрических полей / В. В. Панин, Б. М. Степанов. — М. : Энергоатомиздат, 1987. — 119, [1] с. : ил. — Библиогр. : с. 117-119
6. Лазеры на самоограниченных переходах атомов металлов-2 [Текст] : [монография] : [в 2 т.] / В. М. Батенин [и др.] ; под общ. ред. В. М. Батенина. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. Т. 1. — 2009. — 540, [2] с.
7. Шахтарин, Б. И. Случайные процессы в радиотехнике: Цикл лекций / Б. И. Шахтарин. — М. : Радио и связь, 2000. — 583с. — ISBN 5-256-01571-0 : 312-50.
8. Лебедева, В. В. Экспериментальная оптика. Оптические материалы. Источники, приемники, фильтрация оптического излучения. Спектральные приборы. Лазеры, лазерная спектроскопия : Учебник для ВУЗов / В. В. Лебедева. — 3-е изд. — М. : Изд-во МГУ, 1994. — 352с.
9. Алдошин, Геннадий Тихонович Теория линейных и нелинейных колебаний [Текст] : учебное пособие для студентов и аспирантов физико-технических вузов / Г. Т. Алдошин Изд. 2-е, стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013 311 с. : ил.(Учебники для вузов, Специальная литература) Доступ к электронной версии этой книги на [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) Библиогр.: с. 307 ISBN 978-5-8114-1460-4
10. Скубов, Дмитрий Юльевич Основы теории нелинейных колебаний [Текст] : учебное пособие / Д. Ю. Скубов Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013 311 с. : ил. ; 21 см (Учебники для вузов, Специальная литература) Доступ к электронной версии этой книги на [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) Библиография: с. 304-307 ISBN 978-5-8114-1470-3

### Дополнительная литература

1. Сивухин Д. В. Общий курс физики [Текст] : [в 5 т.] : / Д. В. Сивухин. — Изд. 2-е, стер. — М. : Физматлит : МФТИ, [2002?] . — ISBN 5-9221-0229-X . — ISBN 5-89155-077-6.
2. Хирд, Г. Измерение лазерных параметров. (Экспериментальные методы оптической квантовой электроники) : Пер. с англ. / Г. Хирд ; Под ред. Ф. С. Файзуллова. — М. : МИР, 1970. — 540с. — 20-00
3. Долгих Г. И. Лазеры. Лазерные системы [Текст] = Lasers. Laser systems : [монография] / Г. И. Долгих, В. Е. Привалов ; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Тихоокеанский океанологический институт им. В. И. Ильичева, Санкт-Петербургский



государственный политехнический университет .— Владивосток : Дальнаука, 2009 .— 202 с.

4. Лендзел, Б. Лазеры. Генерация света с помощью вынужденного излучения / Б. Лендзел ; Пер. с англ. О. Н. Крохина, Ю. М. Попова; Под ред. Ю. М. Попова .— М. : Мир, 1964 .— 130с.
5. Мэйтлэнд, А. Введение в физику лазеров / А. Мэйтлэнд, М. Данн ; Под ред. С. И. Анисимова; Пер. с англ. В. А. Батанова .— М. : Наука, 1978 .— 408с.
6. Марков, Г. Т. Электродинамика и распространение радиоволн : Учеб. пособие для студ. радиотех. спец. ВУЗов / Г. Т. Марков, Б. М. Петров, Г. П. Грудинская .— М. : Советское радио, 1979 .— 376с. — 3.000.
7. Розанов, Ю. А. Случайные процессы (краткий курс) : Учебное пособие для студентов физ.-мат. и физ.-техн. спец. ВУЗов / Ю. А. Розанов .— М. : Наука, 1971 .— 286с. — 3.000
8. Павлов, Л. П. Методы измерения параметров полупроводниковых материалов : Учебник для студентов ВУЗов / Л. П. Павлов .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 1987 .— 239с.
9. Розанов, Ю. А. Случайные процессы (краткий курс) : Учебное пособие для студентов физ.-мат. и физ.-техн. спец. ВУЗов / Ю. А. Розанов .— М. : Наука, 1971 .— 286с. — 3.000

#### Методические материалы:

Государственная итоговая аттестация по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре [Электронный ресурс] : методические указания для аспирантов СурГУ / Департамент образования и молодежной политики Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, БУ ВО Ханты-Мансийского автономного округа - Югры "Сургутский государственный университет" ; [сост. Е. В. Воронина] .— Электронные текстовые данные (1 файл: 916 912 байт) .— Сургут : Сургутский государственный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Коллекция: Учебно-методические пособия СурГУ .— Режим доступа: Корпоративная сеть СурГУ или с любой точки подключения к Интернет, по логину или паролю .— Системные требования: Adobe Acrobat Reader .— <URL:<https://elib.surgu.ru/fulltext/umm/5981>>.

#### Базы данных СурГУ:

##### 1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) [nab.ru](http://nab.ru)

Национальная электронная библиотека (НЭБ) – представленный единым порталом и поисковой системой проект, цель которого – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. На портале представлены электронные копии книг и библиографические записи федеральных и региональных библиотек России. Издания посвящены самой разной тематике и относятся к широкому набору жанров. В оцифрованном виде можно найти как древние рукописи, так и самые последние научные и художественные произведения. Часть книг находится в свободном доступе, часть защищена авторским правом.

##### 2. Электронная библиотека диссертаций <https://dvs.rsl.ru/>

Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки содержит около 900 тыс. полных текстов диссертаций и авторефератов по всем специальностям. Пополнение базы новыми документами происходит по мере их оцифровки (около 25000 диссертаций в год).

Каталог Электронной библиотеки диссертаций РГБ находится в свободном доступе для любого пользователя сети Интернет. Просмотр полнотекстовых электронных версий возможен только с компьютеров НБ СурГУ по логину и паролю.

##### 3. Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) <http://www.elibrary.ru>

eLIBRARY.RU – крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и получения информации. Содержит полнотекстовые версии иностранных и отечественных научных журналов, рефераты публикаций журналов, а также описания зарубежных и российских диссертаций. Свыше 2800 российских научных журналов размещены в бесплатном открытом доступе. Для доступа к остальным изданиям предла-



гается возможность подписаться или заказать отдельные публикации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ).

4. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам - информационная система** <http://window.edu.ru/>

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2008 гг. Целью создания информационной системы "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" (ИС "Единое окно") является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов, к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования и к ресурсам системы федеральных образовательных порталов. В разделе Библиотека представлено более 27 000 учебно-методических материалов, разработанных и накопленных в системе федеральных образовательных порталов, а также изданных в университетах, ВУЗах и школах России. Все электронные копии учебно-методических материалов были размещены в "Библиотеке" с согласия университетов, издательств и авторов или перенесены с порталов и сайтов, владельцы которых не возражают против некоммерческого использования их ресурсов. В Каталоге хранится более 54 000 описаний образовательных интернет-ресурсов, систематизированных по дисциплинам профессионального и предметам общего образования, типам ресурсов, уровням образования и целевой аудитории. В ИС "Единое окно" предусмотрена единая система рубрикации, возможен как совместный, так и отдельный поиск по ресурсам "Каталога" и "Библиотеки".

5. **Электронные коллекции на портале Президентской библиотеки им. Б. Н. Ельцина** <http://www.prlib.ru/collections>

На портале Президентской библиотеки представлены коллекции электронных документов, объединенные по тематическому принципу. К каждой коллекции прилагается краткое описание. Все электронные документы сопровождаются библиографическими записями, представляющими собой краткое библиографическое описание документов. Часть документов имеет подробные аннотации.

6. **КиберЛенинка - научная электронная библиотека** <http://cyberleninka.ru/>  
«КиберЛенинка» – это научная электронная библиотека, основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. КиберЛенинка поддерживает распространение знаний по модели открытого доступа (Open Access), обеспечивая бесплатный оперативный доступ к научным публикациям в электронном виде, которые в зависимости от договорённостей с правообладателем размещаются по лицензии Creative Commons Attribution (CC-BY). Для поиска текстов «КиберЛенинка» предлагает каталог научных статей на основе Государственного рубрикатора научнотехнической информации (ГРНТИ), а также систему полнотекстового научного поиска, поддерживающую русскую морфологию. С июня 2013 года «КиберЛенинка» полноценно индексируется в системе научного поиска Google Scholar. Пользователям библиотеки предоставляется возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

7. **ВИНИТИ** <http://www.viniti.ru>

База данных (БД) ВИНТИ – одна из крупнейших в России баз данных по естественным, точным и техническим наукам. Включает материалы РЖ (Реферативного Журнала) ВИНТИ с 1981 г. по настоящее время. Общий объем БД – более 20 млн. документов. БД формируется по материалам периодических изданий, книг, фирменных изданий, материалов конференций, тезисов, патентов, нормативных документов, депонированных научных работ, 30% которых составляют российские источники. Пополняется ежемесячно. Документы БД ВИНТИ содержат библиографию, ключевые слова, рубрики и реферат первоисточника на русском языке.

8. **ЦИТиС** <http://www.rntd.citis.ru/>  
«ЦИТиС» – Федеральное государственное автономное научное учреждение «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти» осуществляет формирование и поддержку национального библиотечно-информационного фонда Российской Федерации в



части открытых неопубликованных источников научной и технической информации – отчеты о научно-исследовательских работах и опытно-конструкторских разработках (НИР и ОКР), кандидатские и докторские диссертации, переводы, информационные и регистрационные карты НИР и ОКР, информационные карты диссертаций, информационные карты алгоритмов и программ по всем областям науки и техники. БД содержат рефераты и библиографические описания соответствующих полнотекстовых документов.

9. **Российская национальная библиотека**

[http://primo.nlr.ru/primo\\_library/libweb/action/search.do?menuitem=2&catalog=true](http://primo.nlr.ru/primo_library/libweb/action/search.do?menuitem=2&catalog=true)

Коллекции Электронных изданий Российской национальной библиотеки

10. **УИС РОССИЯ** <http://uisrussia.msu.ru>

Университетская информационная система РОССИЯ включает коллекции законодательных и нормативных документов, статистику Госкомстата и Центризбиркома России, издания средств массовой информации, материалы исследовательских центров, научные издания и т. д. Доступ к аннотациям и частично полным текстам документов (свободный доступ) можно получить с любого компьютера. Для этого необходимо зарегистрироваться на сайте и получить пароль.

11. **Scopus** <http://www.scopus.com>

Scopus – универсальная реферативная база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой литературы со встроенными библиометрическими механизмами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится более 21900 изданий от 5000 международных издателей в области фундаментальных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.

12. **Springer** – международная издательская компания, специализирующаяся на выпуске академических журналов и книг по естественнонаучным направлениям.

**Ресурсы:**

**Springer Journals** – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Springer по различным отраслям знаний.

**Springer Protocols** – коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний.

**Springer Materials** – коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга.

**Springer Reference** – электронные энциклопедии, справочники, словари и атласы по всем отраслям науки.

**zbMATH** – реферативная база данных по чистой и прикладной математике.

13. **Журналы издательства Cambridge University Press** <http://journals.cambridge.org>

Полная коллекция журналов Cambridge University Press включает более 350 журналов по различным отраслям знания. Журналы объединяются в тематические коллекции: Science, Technology, Medicine (естественные науки и медицина) и Humanities & Social Science (науки социально-гуманитарного цикла).

Журналы Cambridge University Press — авторитетные научные издания, около двух третей из них включены в Journal Citation Reports. Текущие значения импакт-факторов для этих журналов публикуются на странице <http://journals.cambridge.org>

14. **Web of Science** <http://webofknowledge.com> — поисковая платформа, объединяющая реферативные базы данных публикаций в научных журналах, в том числе базы, учитывающие взаимное цитирование публикаций. WoS охватывает материалы по естественным, техническим, общественным, гуманитарным наукам и искусству. Платформа обладает встроенными возможностями поиска, анализа и управления библиографической информацией.

По подписке доступны следующие базы данных:

**Web of Science Core Collection**, включая все индексы научного цитирования:

Science Citation Index Expanded (1975-по настоящее время)

Social Sciences Citation Index (1975-по настоящее время)

Arts & Humanities Citation Index (1975-по настоящее время)

Conference Proceedings Citation Index- Science (1990-по настоящее время)

Conference Proceedings Citation Index- Social Science & Humanities (1990-по настоящее время)

Book Citation Index– Science (2005-по настоящее время)

Book Citation Index– Social Sciences & Humanities (2005-по настоящее время)

Emerging Sources Citation Index (2015-по настоящее время).



**Russian Science Citation Index** — доступ к библиографической информации и цитированию научных статей российских исследователей в более 500 научных, технических, медицинских и образовательных журналов (2005-по настоящее время).

**KCI-Korean Journal Database** — содержит библиографическую информацию по научной литературе, опубликованной в Корее (1980-по настоящее время).

**Journal Citation Reports** — предоставляет ежегодные отчеты по цитированию журналов, в том числе, их импакт-фактор.

**Essential Science Indicators** — аналитический инструмент, охватывающий самые цитируемые публикации в базе данных Web of Science Core Collection.

С информацией по работе с данными ресурсами можно ознакомиться на информационном портале [wokinfo.com](http://wokinfo.com) (на английском языке) или [wokinfo.com/russian](http://wokinfo.com/russian) (на русском языке).  
Дополнительная информация и видео-уроки доступны на каналах YouTube: [youtube.com/user/WoSTraining](http://youtube.com/user/WoSTraining) (на английском языке) или [youtube.com/woktrainingsrussian](http://youtube.com/woktrainingsrussian) (на русском языке).

#### 15. **Архив научных журналов (NEICON)** <http://archive.neicon.ru>

Система «Архив научных журналов» создана Некоммерческим партнерством «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН) в соответствии с государственным контрактом Министерства образования и науки №07.551.11.4002. В рамках контракта НП НЭИКОН приобрел архивные коллекции ряда ведущих издательств. Архивной коллекцией считается заверченный массив журналов, начинающийся, как правило, с первого выпуска первого журнала и заканчивающийся определенным годом. Года окончания массивов разнятся от 1995 до 2011 гг.

##### **Коллекции в архиве:**

Архив издательства American Association for the Advancement of Science. Пакет «Science Classic» 1880-1996

Архив издательства Annual Reviews. Пакет «Full Collection» 1932-2005

Архив издательства Института физики (Великобритания). Пакет «Historical Archive 1874-1999» с первого выпуска каждого журнала по 1999, 1874-1999

Архив издательства Nature Publishing Group. Пакет «Nature» с первого выпуска первого номера по 2010, 1869-2010

Архив издательства Oxford University Press. Пакет «Archive Complete» с первого выпуска каждого журнала по 1995, 1849-1995

Архив издательства Sage. Пакет «2010 SAGE Deep Backfile Package» с первого выпуска каждого журнала по 1998, 1890-1998

Архив издательства Taylor & Francis. Full Online Journal Archives с первого выпуска каждого журнала по 1997, 1798-1997

Архив издательства Cambridge University Press. Пакет «Cambridge Journals Digital Archive (CJDA)» с первого выпуска каждого журнала по 2011, 1827-2011

Архив журналов Королевского химического общества (RSC). 1841-2007

Архив коллекции журналов Американского геофизического союза (AGU), предоставляемый издательством Wiley Subscription Services, Inc. 1896-1996

#### 16. **Project Gutenberg** <http://www.gutenberg.org>

Project Gutenberg — это более 50 тысяч бесплатных цифровых книг, доступных в различных форматах. Язык большинства текстов — английский, но есть также материалы на французском, немецком, русском, каталанском, санскрите и других языках. Пользоваться ресурсом можно бесплатно и без регистрации.

#### 17. **Elsevier - Open Archives** <https://www.elsevier.com/about/open-science/open-access/open-archive>

Открытый доступ к архивным материалам 98 журналов издательства Elsevier по следующим дисциплинам: математика, логика, биология, медицина, информатика, химия.

#### 18. **SpringerOpen** <http://www.springeropen.com>

SpringerOpen включает в себя журналы и книги открытого доступа по всем областям науки.

#### 19. **DIRECTORY OF OPEN ACCESS JOURNALS** <https://doaj.org/>

"Директория журналов открытого доступа" - электронный ресурс, разработанный университетом г. Лунд, Швеция (Lund University) с целью продвижения технологии открытого доступа.



Свободный доступ к полнотекстовым научным журналам по всем отраслям знаний на разных языках.

20. **БИБЛИОТЕКА ЭЛЕКТРОННЫХ ЖУРНАЛОВ В г. РЕГЕНСБУРГ (Германия)** <http://www.bibliothek.uni-regensburg.de/ezeit/>

Библиотека электронных журналов - информационная система Университетской библиотеки в г. Регенсбург (Германия). Создается с 1998 г. Содержит информацию о 16 500 научных электронных журналах, 1882 из которых через эту систему предоставляются бесплатно

Электронно-библиотечные системы:

1. **Электронно-библиотечная система Znanium.com** [www.znanium.com](http://www.znanium.com) - это коллекция электронных версий изданий (книг, журналов, статей и т.д.), сгруппированных по тематическим и целевым признакам. В ЭБС реализована система поиска и отбора документов с удобной навигацией, созданием закладок, формированием виртуальных «книжных полок», сервисом постраничного копирования, а также другими сервисами, способствующими успешной научной и учебной деятельности. ЭБС Znanium.com - разработка Научно-издательского центра ИНФРА-М.

2. **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** <http://e.lanbook.com/> — это крупнейшая политематическая база данных, включающая в себя контент сотен издательств научной, учебной литературы и научной периодики. Нашей организации предоставлен доступ к книгам по математике, физике, инженерным наукам, химии, теоретической механике как: «Лань», «Физматлит», «Советский спорт». Также нам предоставлен бесплатный доступ к более чем 500 научным журналам.

3. **Электронно-библиотечная система IPRbooks** <http://iprbookshop.ru> – научно-образовательный ресурс по всем отраслям наук (ОКСО), в полном объеме соответствующий ФГОС ВО. В ЭБС IPRbooks содержится более 25000 изданий: учебники, монографии, журналы по различным направлениям подготовки специалистов высшей школы.

**ЭБС IPRbooks является партнером Научной электронной библиотеки Elibrary.ru.** Возможно включение в электронно-библиотечную систему трудов преподавателей с присвоением им статуса официальных публикаций, что обеспечивает авторам участие в РИНЦ (для вуза и авторов подсчитываются показатели публикаций и цитируемости).

4. **Электронно-библиотечная система «Юрайт»** [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - это виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по экономическим, юридическим, гуманитарным, инженерно-техническим и естественно-научным направлениям и специальностям.

5. **Консультант студента. Студенческая электронная библиотека** <http://www.studentlibrary.ru>

Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» является электронно-библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к современной учебной литературе по основным, изучаемым в вузах дисциплинам. Для СурГУ доступны электронные издания, входящие в следующие комплекты:

«Медицина. Здравоохранение (ВПО)»

«Издательство «Статут»

«Бином. Химия»

«Бином. Экология»

«Энергетика»

«Иностранный язык»

«Естественные науки»

6. **Электронная библиотека Издательского центра «Академия»** <http://academia-moscow.ru> содержит электронные версии печатных учебных изданий, соответствующих программам ФГОС, по дисциплинам и профессиональным модулям, освоение которых необходимо для получения многих профессий и специальностей.

7. **Электронная библиотека «Нефть и газ»** <http://www.oglibrary.ru/> содержит более 25000 книг по: бурению и разработке нефтяных и газовых скважин; технологии переработки и транспорту нефти и газа, нефтехимии; машинам и аппаратам химических производств; экологи-

гии, охране труда и промышленной безопасности; экономике, финансам, бухгалтерскому учету; автоматизации, электронике, электроэнергетике, электротехнике; а также общим дисциплинам технического ВУЗа.