

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального конструктора по  
программно-целевому развитию,  
директор научно-образовательного комплекса,

д.т.н., профессор

В.М. Балашов

«24» 01 2019 г.

Утверждена решением НТС  
№ 01-02/19 от 24.01.2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

**Укрупненная группа направлений подготовки и специальностей:** 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

**Направление подготовки:** 09.06.01 Информатика и вычислительная техника

**Направленность:** Системный анализ, управление и обработка информации

**Уровень высшего образования:** Подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации в аспирантуре

**Квалификация:** Исследователь. Преподаватель-исследователь

**Форма обучения:** Очная

СПб, 2019 г.

## **Аннотация**

Дисциплина «История и философия науки» является обязательной дисциплиной базовой части блока 1 программы подготовки аспирантов по направлению подготовки 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника. Настоящая программа философской части кандидатского экзамена по курсу «История и философия науки» предназначена для аспирантов и соискателей всех научных специальностей. Она представляет собой введение в общую проблематику философии науки.

Программа разработана Институтом философии РАН при участии ведущих специалистов из МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбГУ и ряда других университетов. Программа одобрена экспертым советом по философии, социологии и культурологии Высшей аттестационной комиссии.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций аспиранта:

**универсальных:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

**общепрофессиональных:**

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1).

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции и самостоятельную работу аспиранта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточный – зачет в первом семестре, кандидатский экзамен – во втором.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные 48 часов занятий и 36 часов самостоятельной работы аспиранта и 24 часа на кандидатский экзамен и зачет.

### **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

#### **1.1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Наука рассматривается в широком социокультурном контексте и в ее историческом развитии. Особое внимание уделяется проблемам кризиса современной техногенной

цивилизации и глобальным тенденциям смены научной картины мира, типов научной рациональности, системам ценностей, на которые ориентируются ученые. Программа ориентирована на анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном этапе ее развития и получение представления о тенденциях исторического развития науки.

**Цели изучения дисциплины:**

- изучение принципов функционирования фундаментальных и прикладных наук и их взаимодействия;
- приобретение способности самостоятельно получать с помощью информационных технологий новые знания и умения;
- приобретение навыков научной работы и работы в научном коллективе.

**1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с  
планируемыми результатами освоения ОП**

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

- иметь представление о современной философии науки, ее основных проблемах и концепциях;
- об использовании науки в реализации социально значимых проектов.

**Знать:**

- главные проблемы современной науки;
- философские подходы к осмыслиению научных проблем;
- связи современной науки с политической деятельностью.

**Уметь:**

- самостоятельно анализировать конкретно-научные и философские проблемы в их взаимосвязи;
- раскрывать и исследовать взаимосвязи между научной и политической деятельностью в современном мире;
- анализировать политические проблемы, опираясь на принципы и нормы научного исследования.

В процессе освоения дисциплины у аспирантов должны сформироваться следующие компетенции:

**универсальные:**

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6);

**общепрофессиональные:**

- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1).

## **2. Место дисциплины в структуре ООП.**

Курс предполагает наличие у аспирантов основ философских, гуманитарных и общественных знаний в объеме программы высшего образования.

Дисциплина базируется на ранее приобретенных знаниях при изучении дисциплины - «Философия», «Концепции современного естествознания».

Знания и навыки, полученные при изучении материала данной дисциплины в соответствии с учебными планами направления 09.06.01 имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплины:

- Б.2 Научно-исследовательская практика

- Б.3. Научные исследования

Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке и написании диссертации по избранной специальности. Знание методологических основ науки и современных тенденций развития знания позволит лучше усвоить и овладеть специальными знаниями в избранной области, а также поможет в подготовке научных статей.

## **3. Объем дисциплины**

**Таблица 1. Объем и трудоемкость дисциплины**

Вид учебной работы	Всего	Семестр 1	Семестр 2
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/108	2/ 72	1/36
Аудиторные занятия, всего час.	52	30	22
в том числе:			
лекции (Л) (час)	48	30	18
практические/семинарские занятия (ПЗ) (час)		не предусмотрены	
лабораторные работы (ЛР) (час)		не предусмотрены	
курсовый проект (работа) (КП, КР) (час)		по предустановлены	
дифференцированный зачет			
Реферат (час)	24		24
Самостоятельная работа аспирантов	36	18	18
Вид итогового контроля: экзамен кандидатского минимума	Экзамен канд.мин.		Экзамен канд.мин.

## **4. Содержание дисциплины**

### **4.1 Содержание разделов дисциплины**

#### **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 развитии науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности. Концепции М. Вебера, А. Койре, Р. Мертона, М. Малкея (УК-1, УК-2, УК-6).

#### **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) (УК-1, УК-2, УК-6).

#### **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 (УК-1, УК-2, УК-6).**

#### **4. Структура научного знания.**

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

*Структура эмпирического знания.* Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты.

Процедуры формирования факта. Проблема теоретической нагруженности факта.

*Структуры теоретического знания.* Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченност 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 (УК-1, УК-6, ОПК-1).

#### **5. Динамика науки как процесс порождения нового знания.**

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

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

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

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

Проблема включения новых теоретических представлений в культуру (УК-1, УК-6, ОПК-1).

#### **6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности.**

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

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

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука (УК-1, УК-2, УК-6).

#### **7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса.**

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемноориентированных 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 социальногуманитарного 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 (**УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1**).

#### **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 (**УК-1, УК-2, ОПК-1**).

#### **9. 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).

Различие *тэхнэ* и *эпистеме* в античности: техника без науки и наука без техники. Появление элементов научных технических знаний в эпоху эллинизма. Начала механики и гидростатики в трудах Архимеда. Закон рычага. Пять простых машин. Развитие механических знаний в Александрийском мусейоне: работы Паппа и Герона по пневматике, автоматическим устройствам и метательным орудиям. Техническая мысль античности в труде Марка Витрувия "Десять книг об архитектуре" (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-XII в.) в привнесении практической направленности в сферу интеллектуальной деятельности. Идея сочетания опыта и

теории в науке и ремесленной практике: Аверроэс (1121-1158), Томас Брадвардин (1290-1296), Роджер Бэкон (1214-1296) и его труд "О тайных вещах в искусстве и природе".

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

Изменение отношения к изобретательству. Полидор Вергилий "Об изобретателях вещей" (1499). Повышение социального статуса архитектора и инженера. Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы эпохи Возрождения. Леон Батиста Альберти 1404-1472, Леонардо да Винчи 1452-1519, Альбрехт Дюрер 1471-1528, Ваннуччо Бирингуччо 1480-1593, Георгий Агрикола 1494-1555, Иеронимус Кардано 1501-1576, Джанбаттиста де ля Порта 1538-1615, Симон Стивин 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) (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1).

#### **10. 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, Эванджилиста Торричелли 1608-1647, Христиан Гюйгенс 1629-1695. Ренэ Декарт 1596-1650 и его труд "Рассуждение о методе" (1637). Исаак Ньютона 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 Академии 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. Военноинженерные школы Франции: Национальная школа мостов и дорог в Париже 1747; школа Королевского инженерного корпуса в Мезье 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. Ньютона, 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) (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1).

## **11. 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 научнотехнических 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. Джевецкий.

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. Ассура по классификации механизмов. Вклад И. А. Вышнеградского в теоретические основы машиностроения, теорию автоматического регулирования, создание отечественной школы машиностроения. Формирование конструкторско-технологического направления изучения машин. Создание курса по расчету и проектированию деталей и узлов машин - "детали машин": К Бах (Германия), А. И Сидоров (Россия, МВТУ). Разработка гидродинамическая теория 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. Вольта, А. Ампер, Х. Эрстед, М. Фарадей, Г. Ом и др.) и возникновение изобретательской деятельности в электротехнике. Э. Х. Ленц: принцип обратимости электрических машин, закон выделения тепла в проводнике с током Ленца -

Джоуля. Создание основ физико-математического описания процессов в электрических цепях: Г. Кирхгоф, Г. Гельмгольц, В. Томсон (1845-1847 гг.). Дж. Гопкинсон: разработка представления о магнитной цепи машины (1886). Теоретическая разработка проблемы передачи энергии на расстояние: В. Томсон, В. Айртон, Д. А. Лачинов, М. Депре, О. Фрелих и др. Создание теории переменного тока. Т. Блекслей (1889), Г. Капп, А. Гейланд и др.: разработка метода векторных диаграмм (1889). Вклад М. О. Доливо - Добровольского в теорию трехфазного тока. Возникновение теории вращающихся полей, теории симметричных составляющих. Ч. П. Штейнметц и метод комплексных величин для цепей переменного тока (1893-1897). Формирование схем замещения. Развитие теории переходных процессов. О. Хевисайд и введение в электротехнику операционного исчисления. Формирование теоретических основ электротехники как научной и базовой учебной дисциплины. Прикладная теория поля. Методы топологии Г. Крона, матричный и тензорный анализ в теории электрических машин. Становление теории электрических цепей как фундаментальной технической теории (1930-е гг.).

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

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

*Эволюция технические 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. Доллежаля, 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 (УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1).

## **4.2 Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий**

**Таблица 2. Разделы дисциплины и их трудоемкость**

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	CPC (час)
<b>1 Семестр</b>		
1 .Предмет и основные концепции современной философии науки	4	2
2. Наука в культуре современной цивилизации	4	2
3.Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции	4	2
4. Структура научного знания	4	2
5. Динамика науки как процесс порождения нового знания	4	2
6. Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности	4	2
7. Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно- технического прогресса	4	2
8. Наука как социальный институт	2	4
<b>2 Семестр</b>		
9. Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса.	4	6
10. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время	6	6
11. Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX - XX вв.)	8	6
<b>ИТОГО:</b>	<b>48</b>	<b>36</b>

**4.3 Практические (семинарские) занятия не предусмотрены.**

### **4.4 Самостоятельная работа аспирантов**

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в Таблице 3.

**Таблица 3. Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость**

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час	Семестр 2, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	36	18	18

## **5. Фонд оценочных средств для проведения аттестации обучающихся по дисциплине**

В зависимости от видов промежуточной аттестации при изучении дисциплины предусматриваются следующие перечни оценочных средств, представленных в Таблице 4.

Таблица 4. Перечень оценочных средств

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов к зачету
Тест	Список вопросов
Экзамен кандидатского минимума	Программа экзамена кандидатского минимума

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины.

### 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Таблица 5. Паспорт фонда оценочных средств

Неп/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенции (части компетенций)	Критерии оценивания	Оценочные средства	Шкала оценивания
1	Предмет и основные концепции современной философии науки	УК-1, УК-2, УК-6	<i>Знать:</i> основные концепции современной философии; <i>Уметь:</i> охарактеризовать основные аспекты бытия науки; <i>Владеть:</i> различными подходами к исследованию развития науки		
2	Наука в культуре современной цивилизации	УК-1, УК-2, УК-6	<i>Знать:</i> типы цивилизационного развития; <i>Уметь:</i> оценить роль науки в жизни общества; <i>Владеть:</i> представлениями о ценностях научной рациональности.		
3	Возникновение науки и основные стадии её исторической эволюции	УК-1, УК-2, УК-6	<i>Знать:</i> основные периоды развития науки; <i>Уметь:</i> оценить вклад каждого периода в формирование науки как профессиональной деятельности; <i>Владеть:</i> двумя стратегиями порождения знаний (обобщение практического опыта и конструирование теоретических моделей).		
4	Структура научного знания	УК-1, ОПК-1	<i>Знать:</i> многообразие типов научного знания; <i>Уметь:</i> определить критерии различия эмпирического и теоретического уровня знаний; <i>Владеть:</i> представлениями об основаниях науки		
5	Динамика науки как процесс порождения нового знания	УК-1, ОПК-1	<i>Знать:</i> историческую изменчивость механизмов порождения научного знания; <i>Уметь:</i> охарактеризовать механизмы развития научных понятий; <i>Владеть:</i> процедурами обоснования теоретических знаний.		
6	Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности	УК-1, УК-2, УК-6	<i>Знать:</i> типы научной рациональности; <i>Уметь:</i> выявить механизмы возникновения нового знания; <i>Владеть:</i> проблемой потенциально возможных историй науки.		
7	Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса	УК-1, ОПК-1	<i>Знать:</i> главные характеристики современной, постнеклассической науки; <i>Уметь:</i> выявить связь дисциплинарных и проблемноориентированных исследований; <i>Владеть:</i> представлениями о роли науки в преодолении современных глобальных кризисов.		

8	Наука как социальный институт	УК-1, УК-2, УК-6	<b>Знать:</b> историческое развитие институциональных форм научной деятельности; <b>Уметь:</b> охарактеризовать научные сообщества и их исторические типы; <b>Владеть:</b> представлениями об историческом развитии способов трансляции научных знаний.			
9	Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса.	УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1	<b>Знать:</b> периоды развития технических знаний; <b>Уметь:</b> охарактеризовать особенности каждого конкретного периода развития науки и техники.			
10	Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время	УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1	<b>Знать:</b> основные вехи развития технических знаний в Новое время; <b>Уметь:</b> выявить взаимосвязь между инженерной мыслью и экспериментальным естествознанием; <b>Владеть:</b> представлениями об эволюции технических наук в XX в.			
11	Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (вторая половина XIX - XX вв.)	УК-1, ОПК-1	<b>Знать:</b> важнейшие открытия и достижения XIX - XX вв.; <b>Уметь:</b> охарактеризовать тенденции формирования классических наук; <b>Владеть:</b> проблемами воздействия техники на окружающую среду.			
<b>ИТОГО:</b>		УК-1, УК-2, УК-6, ОПК-1	<b>Форма контроля</b>	<b>Оценочные средства промежуточной аттестации</b>	<b>Шкала оценивания</b>	
			<b>Зачет</b>	<b>Вопросы к зачету</b>	<b>Зачтено Не зачтено</b>	
			<b>Экзамен кандидатского минимума</b>	<b>Программа экзамена кандидатского минимума</b>	<b>отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно</b>	

## 5.2 Критерии оценки знаний, умений и навыков при проведении теста

Каждый правильный ответ оценивается в 1 балл.

Таблица 6. Критерии оценки теста

<b>91-105 баллов</b>	Отлично
<b>75 – 90 баллов</b>	Хорошо
<b>60 – 74 баллов</b>	Удовлетворительно
<b>0 – 60 баллов</b>	Неудовлетворительно

## 5.3 Вопросы к зачету.

1. Три аспекта науки: познавательная деятельность, социальный институт, особая форма культуры.
2. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки.
3. Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки.
4. Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития.

5. Наука и философия.
6. Наука и искусство.
7. Функции науки.
8. Преднаука.
9. Античная логика и математика.
10. Западная и восточная средневековая наука.
11. Становление опытной науки в новоевропейской культуре.
12. Формирование технических наук.
13. Структура эмпирического знания.
14. Структуры теоретического знания.
15. Основания науки.
16. Философские основы науки.
17. Формирование первичных теоретических моделей и законов.
18. Проблемные ситуации в науке.
19. Проблема включения новых теоретических представлений в культуру.
20. Научные революции как перестройка оснований науки.
21. Нелинейность роста знаний.
22. Главные характеристики современной постнеклассической науки.
23. Новые этические проблемы науки в конце XX века.
24. Экологическая и социально-гуманитарная экспертиза научно-технических проектов.
25. Роль науки в преодолении современных глобальных кризисов.
26. Наука как социальный институт.
27. Компьютеризация науки и ее социальные последствия.
28. Наука и экономика.
29. Наука и власть.
30. Проблема государственного регулирования науки.

Таблица 7. Шкала оценивания ответов при проведении зачета

<b>зачтено</b>	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;
<b>не засчитано</b>	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем. Большое количество пропусков занятий в течении семестра

## **5.4 Критерии оценки знаний, умений и навыков при сдаче кандидатского экзамена**

Критерии оценки знаний, умений и навыков при сдаче кандидатского экзамена представлены в **Таблице 8.**

**Таблица 8. Критерии оценки знаний при сдаче кандидатского экзамена**

<b>Отлично</b>	Продемонстрированы глубокие, исчерпывающие или знания материала дисциплины, соответствующие требованиям содержания программы кандидатского экзамена, показаны профессиональные компетенции, соответствующие профилю подготовки, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны логически последовательные, правильные, полные ответы на все вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы.
<b>Хорошо</b>	Продемонстрированы твёрдые и достаточно полные знания материала дисциплины, соответствующие требованиям содержания программы кандидатского экзамена, показаны профессиональные компетенции, соответствующие профилю подготовки. В целом - правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны последовательные, правильные ответы на поставленные вопросы, но в ответах были допущены единичные несущественные неточности.
<b>Удовлетворительно</b>	Продемонстрированы знания и понимание основных вопросов дисциплины, соответствующие требованиям содержания программы кандидатского экзамена, показаны достаточные профессиональные компетенции, соответствующие профилю подготовки, даны по существу правильные ответы на все вопросы экзаменационного билета, без грубых ошибок, но при ответах на отдельные вопросы были допущены существенные неточности.
<b>Неудовлетворительно</b>	Не дано ответа или дан неправильный ответ хотя бы на один вопрос экзаменационного билета, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответах на другие вопросы, профессиональные компетенции отсутствуют полностью или частично.

## **6. Интерактивные формы обучения по дисциплине**

В процессе освоения материала дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- *проблемное обучение*, нацеленное на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности обучающихся, и предполагающее последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися познавательных задач в виде микропроблем (микроситуаций), при решении которых от обучающиеся требуется активная исследовательская и творческая деятельность.

- *дифференцированное обучение*, нацеленное на создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, и предполагающее усвоение материала программы дисциплины на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного, определенного ФГОС;

- микропроблем (микроситуаций), при решении которых от обучающиеся требуется активная исследовательская и творческая деятельность.

- *дифференцированное обучение*, нацеленное на создание оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей, и предполагающее усвоение материала программы дисциплины на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного, определенного ФГОС;

- *активное (контекстное) и интерактивное обучение с использованием методов активного обучения (МАО)*, нацеленное на организацию активной учебной деятельности обучающихся и представляющее собой совокупность способов организации учебнопознавательной деятельности бакалавров, активизирующих их мыслительную деятельность при усвоении нового учебного материала и реализации уже имеющихся знаний:

- **не имитационные** (дискуссии, проблемные лекции);
- **имитационные неигровые** (решение производственных задач, анализ конкретной ситуации, действия по инструкции);
- **имитационные игровые** (ролевые и деловые игры, игровое моделирование), предполагающее моделирование задач профессиональной деятельности;

Образовательные технологии, применяемые при освоении материала дисциплины, реализуются в следующих активных и интерактивных формах:

1. Проведение дискуссии или мозговой атаки.

2. Проведение деловой игры по теме занятия.

3. Проведение обсуждения просмотренных видеоматериалов (учебных фильмов, видеоклипов и т.п.). Проведение обсуждения новых публикаций (журнальных статей, материалов из Интернет) по теме занятия. Обсуждение вариантов решения рассматриваемой проблемы, задачи, предложенной преподавателем.

## 7. Перечень основной и дополнительной литературы

### *Основная литература (локальная сеть Предприятия)*

1. Степин В. С. История и философия науки: Учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. - М.: Академический Проект; Трикста, 2011. - 423 с. - Кол-во экз. в библиотеке - 50.

2. А.Л. Никифоров Философия и история науки. М.: Идея-Пресс, 2008.

3. Горохов В.Г. Технические науки: история и теория (история науки с философской точки зрения). М.: Логос, 2012.

4. А.Л. Никифоров Философия науки: история и теория. М., 2010.

### *Дополнительная литература (локальная сеть Предприятия)*

1. Кохановский В.П. Основы философии науки: учебное пособие для аспирантов/ В.П. Кохановский и др. - Изд. 6-е - Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. - 603 с.

2. Мандрыка А. П. Взаимосвязь механики и техники: 1770-1970. Л.: Наука, 1975. 324 с.

3. Огурцов А. С. Философия науки: двадцатый век. В 3 ч. М., 2011.
4. Степин В.С. Теоретическое знание. М., 2000.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины**

1. Сетевой журнал «Философия и гуманитарные науки в информационном обществе». Код доступа: <https://www.fikio.ru>.
2. <https://phil.hse.ru/philscience> - Курс «История и философия науки».
3. <http://library.altspu.ru/filosof.phtml> - Научно-педагогическая библиотека.

## **8. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

- 1) Предметная аудитория, оснащена мультимедийным проектором и экраном, ПК преподавателя - 1 шт.
- 2) Персональные компьютеры (15 шт.), локальная сеть, компьютер с выходом в Интернет - 1 шт.
- 3) Microsoft Windows (№ СТР - 20/01/10 от 20.01.2010)
- 4) Microsoft Office (№ СТР 20/01/10 от 20.01.2010)
- 5) Microsoft Visio (№ СТР 20/01 /10 от 20.01.2010)