

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б.2 ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Направление подготовки:

19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии

Трудоемкость: 4 зе

Промежуточная аттестация: экзамен (кандидатский экзамен)

Автор: Э.В. Барбашина, д-р филос. наук, М.В. Быховец, канд. филос. наук

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – формирование научного, современного мировоззрения в соответствии с задачами модернизации и инновационного развития страны.

Освоение дисциплины способствует подготовке обучающихся к решению следующих профессиональных **задач** в области *научно-исследовательской и преподавательской деятельности*:

- формирование и развитие основных характеристик и параметров научного мировоззрения;
- формирование и развитие навыков методологического и критического мышления;
- знание фактологического материала развития науки и умение его анализировать в контексте современных проблем и тенденций развития науки в целом, экономики, в частности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы аспирантуры – направлены на формирование следующих компетенций:

УК-1 – 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-2 – 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

МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина, в том числе, направлена на подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

Изучение дисциплины базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплины «*Методология научного исследования*», при выполнении начальных этапов «*Научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук*».

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для продолжения и завершения «*Научно-исследовательской деятельности и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук*».

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Общие проблемы философии науки

Тема 1. Функции философии и проблемное поле философии науки

Четыре этапа в развитии философии науки как области философского знания. Проблематика философии науки в исторической перспективе и в современности. Соотношение философии науки с традиционными и современными областями философских исследований. Естественные науки и гуманитарные дисциплины: область исследования, цели, методы, формы. Виды научного знания в античности, Средневековье, Новом времени и в современности.

Проблема демаркации современного научного знания. Сближение идеалов естественнонаучного знания и гуманитарного познания. Современные междисциплинарные и проблемно-ориентированные исследования.

Наука, философия, искусство и религия: общее и особенное. Знание и вера. Пра-наука, лже-наука, пред-наука: исторический аспект и современность. Рациональное и иррациональное, внерациональное в познании. Философские основания науки, роль философии в развитии науки.

Тема 2. Основные характеристики и особенности развития науки и философии в Древней Греции

Социокультурные и экономико-политические условия развития науки и философии в Древней Греции. От мифа к логосу. Теоретическая мысль Древней Греции и практическая ориентация Древнего Востока.

Поиск первоначала и особенности древнегреческого понимания «фюзиса». Стихии и первоначала. Апории Зенона как пример противоречия между теоретическим осмыслением мира и опытом. Космоцентризм античной философии. Эпистема как форма миросоцерзания.

Соотношение теоретических моделей и реально существующих моделей государства. Сравнительный анализ экономической, политико-идеологической и культурно-образовательной сфер государства. Особенности понимания справедливости как цели государственного устройства. Типология форм государственной власти и их связь с современностью.

Философия числа и «фюзиса». Систематизация и обоснование математики. Пифагоровская школа математики. Космология Евклида и Птолемея. Физика и метафизика Аристотеля. Формализация и систематизация логики.

Тема 3. Особенности развития науки и философии в эпоху Средневековья и Ренессанса

Основные характеристики и особенности развития науки и философии в эпоху Средневековья. Социо-культурные и экономико-политические условия формирования и развития средневековой науки и схоластической философии. Теоцентризм Средневековья. Идея Сотворенности мира и Откровения. Аргументация к Слову. Идеи подобия, иерархии и учение о причинности. Варианты доказательства бытия Бога и их критический анализ.

Социо-культурные и экономико-политические условия формирования и развития науки и философии Ренессанса. Реанимация идеалов и духовных ориентиров Древней Греции. Антропоцентризм и *Studio humanitas*. Конструирования и изобретательства, ремесло и искусство. Идея преобразования мира. Особенности магического мировосприятия: астрология, алхимия, универсальная фармакопея.

Трансформация представлений о космосе и мире. Коперниканский переворот и идея множественности миров Д.Бруно. Учение Кузанского о мире. Астрономия – астрология. Теоцентризм - пантеизм и гилозоизм.

Проблема соотношения «слов и вещей» в Средневековье и современности. Слово, понятие, категория. Онтологический и гносеологический статус категорий. Определенные и неопределенные понятия.

Тема 4. Особенности развития науки в Новое время

Социо-культурные и экономико-политические условия формирования и развития науки и философии в эпоху Нового времени. Рационализм и эмпиризм, механицизм и органицизм. Измерение, наблюдение, эксперимент. Субстанциальные и атрибутивные характеристики материи. Гносеоцентризм Нового времени.

Индукционизм Ф.Бэкона, рационализм Р.Декарта, эмпиризм Дж. Локка. *Mathesis universalis* Нового времени и экспериментальный характер познания. Теория врожденных идей Декарта vs учение об опытном познании Локка. Сенсуализм Беркли vs агностицизм Юма. Проблемы рационализма и детерминизма в современной науке.

Социо-культурные и экономико-политические условия формирования и развития науки и философии в Просвещения. Статус религии и разума в немецком и французском Просвещении. Феномен просветительства и энциклопедизма.

Тема 5. Структура теоретического и эмпирического знания

Структура эмпирического знания. Измерение, наблюдение, эксперимент. Способы повышения научного наблюдения и измерения. Виды эксперимента и его роль в современном научном познании. Факт и теория, проблема соответствия.

Структура теоретического знания. Развитие теоретического знания в Древней Греции и первые теоретические модели. Гипотетико-дедуктивное знание и теория. Проблема и ее роль в развитии научного познания.

Тема 6. Развитие науки

Социологический и культурологический подходы к науке. Факторы и условия развития науки. Интернализм и экстернализм в науке. Интерпретация истории науки в работах Вебера, Куна, Мертона.

Классическая, неклассическая и постнеклассическая наука. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая и постнеклассическая. Интеграция и междисциплинарное развитие науки в современности. Сциентизм и антисциентизм современной науки. Поиски новых парадигм научного знания. Поисковый и проектный характер современной науки. Аксиологизация современной науки.

Роль традиции в науке и возникновение новых знаний. Концепции развития научного знания. Традиции и новации. Позитивная и негативная роль традиций. Роль инновации в развитии научного познания. Инновации и проблема модернизации российской науки.

Научные революции. Научные революции и традиции. Нелинейный характер научного знания и точки бифуркации в развитии науки. Социокультурные предпосылки и факторы научных революций. Прогностическая функция философского знания.

Тема 7. Наука и общество

Наука как социальный институт. Наука и государство. Институциональный подход. Научные сообщества и профессионализация научной деятельности. Научные школы в истории развития науки и в современности. Генезис хранения и трансляции научных знаний. Наука как форма доминирования.

Роль науки в формировании и образовании личности. Воспитание и образование личности. Особенности образования в Древней Греции, Средневековье, Новом времени и

современности. Профессионализация и специализации образования. Виртуализация образования и особенности электронного образования.

Тема 8. Методология научного познания

Метод аналогии как метод научного познания. Аналогия в науке, живописи, обыденной жизни. Виды аналогии (аналогия признаков и аналогия отношений) и способы повышения достоверности аналогии как метода научного познания.

Герменевтический метод и его роль в познании. Виды герменевтики. История и основные этапы развития герменевтики. Роль герменевтики в социогуманитарном познании. Проблема интерпретации научных данных и фактов. Герменевтический круг как инструментальный познания действительности.

Деятельностный и функциональный подходы, их роль в научном познании. Элементы и взаимосвязи в рамках деятельностного подхода. Смена субъект-объектной парадигмы на субъект-субъектную парадигму о социогуманитарном познании современности. Функциональность как процессуальная и статистическая характеристика. Функциональный анализ.

Структурный и системный подходы, их роль в научном познании. Структура и агрегат: общее и особенное. Роль и виды связей в рамках структурного подхода в осмыслении действительности и в процессе познания. Существенные признаки системы, взаимосвязь элементов; система – подсистема. Системно-структурный подход его роль в современном научном познании.

Синергетический подход и его роль в научном познании. Абсолютность и относительность истины. Линейное и нелинейное познание и прогнозирование. Прогностическая функция линейного познания. Точки бифуркации.

Особенности научной и вненаучной аргументации. Критическое мышление и его роль в познании, способы формирования и развития критического мышления. Теория и практика аргументации и ее применение в научном познании.

Раздел 2. Философия техники и технических наук

Тема 9. Философия техники и методология технических наук

Философия, философия науки, философия техники. Особенности философского анализа техники. Методология технических наук. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники. Соотношение философии науки и философии техники.

Сущность техники. Природа, культура, техника. Сущность техники. Техническая деятельность, научное и техническое знание. Познание, практика, исследование, проектирование в историческом контексте и в современном. Перспективы современной техногенной цивилизации.

Технический оптимизм и технический пессимизм, техницизм и антитехницизм.

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

Тема 10. Техника и естествознание

Естествознание, социогуманитарные дисциплины, технические науки: общее, особенное. Типы технических наук. Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины и семейства научно-технических дисциплин. Междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования.

Экспериментальное познание и техника. Естественное и искусственное. Роль техники в становление классического естествознания. Первые технические науки как прикладное естествознание. Основные

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).

Тема 11. Научно-технические дисциплины в современности

Основные характеристики современных (неклассических) научно-технических дисциплин. Взаимосвязь неклассического естествознания и современные научно-технические дисциплины.

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.

Систематизация, виртуализация, кибернетизация современной техники. Системные исследования и системное проектирование: особенности системотехнического и социотехнического проектирования, возможность и опасность социального проектирования.

Тема 12. Социальный характер технических наук в современности

Организация и управление научно-техническим прогрессом. Социальная, экономическая, политическая, культурная оценка техники как области исследования и практического применения.

Междисциплинарный характер комплексной оценки технического развития социума.

Этические аспекты деятельности ученого в области технических наук. Моральная и юридическая ответственность в области технических наук.

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.

Раздел 3. История технических наук

Тема 13. Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса: Древняя Греция

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.

*Тема 14. Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса:
Средневековье и Ренессанс*

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

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

*Тема 15. Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса:
Новое время*

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).

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).

Тема 16. Развитие экспериментального знания

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).

Тема 17. Развитие физики

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).

Тема 18. 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. Делп, 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 гидродинамическая 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. Артоболовского, 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.

Тема 19. Математизация научного знания, физика и космонавтика

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

для фундаментальных разделов различных технических наук. Физическое и математическое моделирование.

Эволюция технических наук во второй половине XX в. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике. Масштабные научно-технические проекты (освоение атомной энергии, создание ракетно-космической техники). Проектирование больших технических систем. Формирование системы «фундаментальные исследования – прикладные исследования – разработки».

Развитие прикладной ядерной физики и реализация советского атомного проекта, становление атомной энергетики и атомной промышленности. Вклад И. В. Курчатова, А. П. Александрова, Н. А. Доллежала, Ю. Б. Харитона др. Новые области научно-технических знаний. Развитие ядерного приборостроения и его научных основ. Создание искусственных материалов, становление теоретического и экспериментального материаловедения. Появление новых технологий и технологических дисциплин.

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

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

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

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

Компьютеризация инженерной деятельности. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования. Создание интерактивных графических систем проектирования (И. Сазерленд, 1963). Первые программы анализа электронных схем и проектирования печатных плат, созданные в США и СССР (1962–1965). Системы автоматизированного проектирования, удостоенные государственных премий СССР (1974, 1975).

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