

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ  
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ  
ИМ. С.И. ВАВИЛОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
(СПбФ ИИЕТ РАН)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор СПбФ ИИЕТ РАН  
Ащеулова Н.А.  
«29» сентября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ИСТОРИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК»

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.  
Направление подготовки 46.06.01 – Исторические науки и археология,  
направленность (профиль): 07.00.10 – История науки и техники

Присваиваемая квалификация:  
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Трудоемкость 72 ак. ч./ 2 з.е.  
Форма обучения: очная

Рекомендована к утверждению  
Ученым советом СПбФ ИИЕТ РАН  
Протокол № 3 от 29 сентября 2020г.

Санкт-Петербург  
2020

Рабочая программа дисциплины «История технических наук» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, уровень высшего образования – Подготовка кадров высшей квалификации, Направление подготовки 46.06.01 – Исторические науки и археология, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 904, с изменениями и дополнениями от 30.04.2015 и учебным планом программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 46.06.01 – Исторические науки и археология, направленность (профиль): 07.00.10 – История науки и техники.

Разработали:

Дьяков Борис Борисович, ст. науч. состр., канд. физ.-мат. наук,  
Елькина Елена Евгграфовна, проф., канд. филос. наук

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения дисциплины «История технических наук» является формирование у аспирантов углубленного понимания генезиса, закономерностей и основных этапов развития технических наук, интеграционных механизмов взаимодействия технических и технологических наук с естествознанием и социально-гуманитарными науками в общей системе теоретических и прикладных знаний.

#### **1.2 Основные задачи дисциплины:**

- совершенствование и дальнейшее развитие полученных в высшей школе знаний, навыков и умений в рамках профессиональной деятельности;
- формирование у аспирантов базовых знаний по истории технических и технологических наук, позволяющих понимать закономерности их развития, освоение и успешное применение в научных исследованиях терминологии учебной дисциплины;
- развитие универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями соответствующих ОПОП ВО;
- развитие у аспирантов умений и опыта самостоятельной работы по совершенствованию профессиональных знаний, а также осуществления исследований по истории в области технических наук.

### **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Учебная дисциплина «История технических наук» входит в элективную часть ОПОП по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 46.06.01 «Исторические науки и археология». Направленность (профиль): 07.00.10 – «История науки и техники».

Дисциплина «История технических наук» связана с предшествующими курсами «История и философия науки», «История науки и техники», «Логика и методология научного познания».

Освоение содержания курса «История технических наук» позволяет системно связать и вывести на новый качественный уровень методологию, историю и специализированные знания по конкретным дисциплинам.

Дисциплина «История технических наук» служит основой для:

- оптимизации работы аспиранта над темой кандидатской диссертации;
- внедрения историко-технических проблем и связанных с ними научных направлений в плоскость исследований аспиранта;
- овладения российской и зарубежной историко-научной и научно-технической литературой.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Универсальные компетенции

Код компетенции	Знания, умения, владения
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	<i>Знать:</i> историю научных и технических достижений, а также современную историографию как в специальной дисциплине, так и в общенаучном плане.
	<i>Уметь:</i> в своей профессиональной деятельности применять знания, полученные в учебном курсе, для анализа возникающих проблем. Соотносить знание истории в специализированной области с современными задачами.
	<i>Владеть:</i> информационными технологиями, прикладными программами, преследуя решение общенаучных и прикладных историко-технических задач.
УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<i>Знать:</i> иностранные (английский, немецкий и др.) языки, умение работать с современной исследовательской литературой.
	<i>Уметь:</i> в своей научной деятельности ставить задачи теоретической, экспериментальной и методической направленности, используя знания полученных методик.
	<i>Владеть:</i> навыками перевода научной и научно-методической литературы.
УК-4 – готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	<i>Знать:</i> современные методы и приемы работы в коммуникационных сетях.
	<i>Уметь:</i> применять знания, полученные в учебном курсе, для анализа возникающих проблем. Соотносить знание истории в специализированной области с современными задачами.

	<i>Владеть:</i> историей технических средств, испытательного и исследовательского оборудования в соответствии с целевыми специализированными программами. Знание исторической и методологической эволюции применяемых средств.
УК-5 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<i>Знать:</i> методы работы с источниками и исследовательской литературой и применять их в собственных исследованиях.
	<i>Уметь:</i> самостоятельно осваивать новый материал дисциплины, области его приложения и методы использования.
	<i>Владеть:</i> приемами планирования исследовательских проектов с учётом историко-научных и историко-технических задач.

### 3.2. Общепрофессиональные компетенции

Код компетенции	Знания, умения, владения
ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<i>Знать:</i> историю развития применяемых методологии и технологий.
	<i>Уметь:</i> определять перспективу научного поиска в индивидуальном и коллективном порядке, делать выбор среди подходов к решению конкретных задач; планировать и организовывать свою деятельность в избранной профессиональной области, оценивая ее на исторических примерах с помощью современных методических приемов.
	<i>Владеть:</i> приемами и методами моделирования изучаемых явлений и процессов на основе общенаучных соотношений между моделями и реальными явлениями для создания новых технических изделий и средств, технологий и инноваций.

ОПК-2 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	<i>Знать:</i> основные образовательные программы высшего образования и перспективу их развития.
	<i>Уметь:</i> использовать источники по источниковедению (письменные, вещественные, аудиовизуальные, изобразительные и др.).
	<i>Владеть:</i> способностью ставить, формировать и решать задачи, системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание; приемами когнитивных технологий обучения.

### 3.3. Профессиональные компетенции:

Код компетенции	Знания, умения, владения
ПК-1 – способность получать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по теме исследования	<i>Знать:</i> исследовательское и экспериментальное оборудование в избранной предметной области в соответствии с целями программы специализированной подготовки аспиранта.
	<i>Уметь:</i> осуществлять профессиональную научную и аналитическую деятельность, быть способным применять в своей профессиональной деятельности углубленные знания, полученные в соответствии с профильной направленностью.
	<i>Владеть:</i> информационными и коммуникативными технологиями, прикладными программами.
ПК-2 – способность выбирать и обосновать методики и средства решения поставленных задач	<i>Знать:</i> перспективу собственного научного поиска и направление своей научной, технической или инновационной деятельности, подходы к решению конкретных исследовательских и/или инновационных задач.
	<i>Уметь:</i> ставить задачи теоретических и/или экспериментальных научных исследований.

	<i>Владеть:</i> методами планирования и проведения исследований и экспериментов при выполнении задач в выбранной области исследований;
ПК-3 – способность построения образовательного процесса в вузе и разработки учебных программ	<i>Знать:</i> организацию учебного процесса и методы разработки учебных программ.
	<i>Уметь:</i> самостоятельно осваивать новые дисциплины и методы исследований. Эта компетенция осваивается в ходе обсуждения основных тем курса и конкретной выбранной специализации.
	<i>Владеть:</i> педагогической методикой и приемами обучения в избранной дисциплине.
ПК-4 – способность к реализации образовательных программ в рамках стандартов высшего профессионального образования	<i>Знать:</i> образовательные стандарты высшего профессионального образования.
	<i>Уметь:</i> использовать информационно-коммуникационные технологии: быть способным применять современные методы анализа, представления, получения и передачи информации, использовать существующие прикладные программы по профилю подготовки.
	<i>Владеть:</i> методами проведения учебных исследований и экспериментов при выполнении образовательных задач в избранной предметной области.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Разделы (модули), темы дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование темы (раздела)	Трудоемкость по видам учебной работы (ак. ч.)							Формы контроля
			Л	ПЗ	РЛ	С	СР	К	
1.	Тема 1. История и историография техники и технических наук	4	2				2		
2.	Тема 2. Техника и наука как составляющие цивилизационного процесса	10	4			2	2	2	Доклады с презентациями
3.	Тема 3. Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время	8	2			2	2	2	Доклады с презентациями
4.	Тема 4. Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII-1-я пол. XIX вв.)	12	4			4	2	2	Технология проблемного обучения
5.	Тема 5. Становление и развитие технических наук и инженерного сообщества (2-я пол. XIX-XX вв.)	12	4			4	2	2	Доклады с презентациями
6.	Тема 6. Эволюция технических наук во 2-й пол. XX в. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике	8	2			2	2	2	Коллоквиум
7.	Тема 7. Информационно-технологические революции к. XX-XXI вв. Технологии NBICS конвергенции	8	2			2	2	2	Технология проблемного обучения, дискуссия
10.	Написание реферата	8					6	2	Реферат
11.	Зачет с оценкой	2						2	
Итого:		72	20			16	20	16	

*Примечание: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, К – контроль, СР – самостоятельная работа, РЛ – работа с литературой.*



## 4.2. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Содержание	Трудоемкость (ак.ч.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания	
1.	История и историография техники и технических наук	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ОПК-1	Чтение лекций с презентациями;	
2.	Технические знания древности, Античности и Средних веков	2			Технологии проблемного обучения
3.	Технические знания эпохи Возрождения (XV–XVI вв.)	2			
4.	Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время	2			
5.	Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII-1-я пол. XIX вв.)	2			
6.	Становление аналитических основ технических наук механического цикла	2			
7.	Становление и развитие классических технических наук и инженерного сообщества (2-я пол. XIX-1 пол. XX вв.)	2			
8.	Развитие технических наук электротехнического цикла	2			
9.	Эволюция технических наук во 2-й пол. XX в. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике	2			
10.	Информационно-технологические революции к. XX-XXI вв. Технологии NBICS-конвергенции	2		Лекция-дискуссия	

### 4.3. Перечень тем лекционных занятий

#### **Лекция 1. История и историография техники и технических наук**

Общее представление о терминологии курса. Природа значений понятия «техника» (τέχνη) и трансформация его смыслов; значения понятий: «технология», «техническое знание», «технические науки», «технологические науки» в источниках и исследовательской литературе, посвящённой вопросам истории и философии техники и технических наук. Основные факторы и закономерности исторического развития науки и техники в свете истории и историографии технических наук.

#### **Лекция 2. Технические знания древности, Античности и Средних веков**

*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 мусейоне: работы Паппа и Герона по пневматике, автоматическим устройствам и метательным орудиям. Техническая мысль Античности в труде Марка Витрувия “Десять книг об архитектуре” (I век до н. э.). Первые представления о прочности.

*Технические знания в Средние века (V–XIV вв.).*

Ремесленные знания и специфика их трансляции. Различия и общность алхимического и ремесленного рецептов. Отношение к нововведениям и изобретателям. Строительно-архитектурные знания. Горное дело и технические знания. Влияние арабских источников и техники средневекового Востока. Астрономические приборы и механические часы как медиумы между сферами науки и ремесла.

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

#### **Лекция 3. Технические знания эпохи Возрождения (XV–XVI вв.)**

Возникновение взаимосвязей между наукой и техникой. Изменение отношения к изобретательству. Полидор Вергилий “Об изобретателях вещей” (1499). Повышение социального статуса архитектора и инженера.

Персонифицированный синтез научных и технических знаний: художники и инженеры, архитекторы и фортификаторы, ученые-универсалы эпохи Возрождения. Леон Батиста Альберти (1404-1472), Леонардо да Винчи (1452-1519), Альбрехт Дюрер (1471-1528), Ванноччо Бирингуччо (1480-1593), Георгий Агрикола (1494-1555), Иеронимус Кардано (1501-1576), Джанбаттиста де ля Порта (1538-1615), Симон Стевин (1548-1620) и др.

Расширение представлений гидравлики и механики в связи с развитием мануфактурного производства и строительством гидросооружений. Проблема расчета зубчатых зацеплений, первые представления о трении. Развитие артиллерии и создание начал баллистики. Трактат об огнестрельном оружии “О новой науке” Никколо Тартальи (1534), “Трактат об артиллерии” Диего Уффано (1613). Учение о перспективе. Обобщение сведений о горном деле и металлургии в трудах Агриколы и Бирингуччо.

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

#### **Лекция 4. 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.

## **Лекция 5. Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII-1-я пол. 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.

## **Лекция 6. 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.

Создание гидродинамики идеальной жидкости и изучение проблемы сопротивления трения в жидкости: И.Ньютон, А.Шези, О.Кулон и др. Экспериментальные исследования и обобщение практического опыта в гидравлике. Ж.Л.Д’Аламбер, Ж.Л.Лагранж, Д.Бернулли, Л.Эйлер. Аналитические работы по теории корабля: корабельная архитектура в

составе строительной механики, теория движения корабля как абсолютно твердого тела. Л.Эйлер: теория реактивных движителей для судов (1750); трактаты “Корабельная наука”, “Исследование усилий, которые должны выносить все части корабля во время бортовой и килевой качки” (1759). Труд П.Базена по теории движения паровых судов (1817).

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

Создание научных основ теплотехники. Развитие учения о теплоте в XVIII в. Вклад российских ученых М.В.Ломоносова и Г.В.Рихмана. Универсальная паровая машина Дж.Уатта (1784). Развитие теории теплопроводности. Уравнение Фурье-Остроградского (1822). Работа С.Карно “Размышление о движущей силе огня” (1824). Понятие термодинамического цикла. Вклад Ф.Араго, Г.Гирна, Дж.Дальтона, П.Дюлонга, Б.Клапейрона, А.Пти, А.Реньо и Г.Цейнера в изучение свойств пара и газа. Б.Клапейрон: геометрическая интерпретация термодинамических циклов, понятие идеального газа. Формулировка первого и второго законов термодинамики (Р.Клаузиус, В.Томпсон и др.). Разработка молекулярно-кинетической теории теплоты: Сочинение Р.Клаузиуса “О движущей силе теплоты” (1850). Закон эквивалентности механической энергии и теплоты (Майер, 1842). Определение механического эквивалента тепла (Джоуль, 1847). Закон сохранения энергии (Гельмгольц, 1847).

### **Лекция 7. Становление и развитие классических технических наук и инженерного сообщества (2-я пол. XIX-XX вв.)**

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 XX 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, 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.

## **Лекция 8. 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.

### **Лекция 9. Эволюция технических наук во 2-й пол. 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.

### **Лекция 10. Информационно-технологические революции к. XX-XXI вв. Технологии NBICS-конвергенции**

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.



Конвергентные теории как результат интеграции фундаментальных исследований и NBICS-конвергентных технологий - комплексные междисциплинарные исследования, находящиеся на стыке ряда естественнонаучных и технических теорий и технологий. Размывание границ между фундаментальными и прикладными научными исследованиями. Исследование человеческого потенциала как результата интеграции достижений науки, техники, социальной практики. Системный характер конвергентных технологий. Усиление интеграции живых и технических систем, ведущее к расширению искусственной среды человеческого обитания. Расширение сферы проективной деятельности, детерминирующей возрастание системных технологических рисков.

#### 4.4. Перечень тем семинарских занятий

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость (ак.ч.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1.	История и историография техники и технических наук	2	УК-1, УК-2, УК-3, УК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ОПК-1	Подготовка докладов; Обсуждение с элементами дискуссии; Использование проблемно-ориентированных технологий; Коллоквиум
2.	Технические знания древности, Античности и Средних веков	2		
3.	Технические знания эпохи Возрождения (XV–XVI вв.)	2		
4.	Смена социокультурной парадигмы развития техники и науки в Новое время	2		
5.	Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII-1-я пол. XIX вв.)	2		
6.	Становление аналитических основ технических наук механического цикла	2		
7.	Становление и развитие классических технических наук и инженерного сообщества (2-я пол. XIX-XX вв.)	2		

8.	Становление технических наук электротехнического цикла	2		
9.	Эволюция технических наук во 2-й пол. XX в. Системно-интегративные тенденции в современной науке и технике	2		
10.	Информационно-технологические революции к. XX-XXI вв. Технологии NBICS-конвергенции	2		

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Технология процесса обучения аспирантов включает в себя следующие образовательные мероприятия:

- аудиторные занятия (лекции, семинарские занятия);
- самостоятельная работа аспирантов;
- контрольные мероприятия в процессе обучения и по его окончанию: *зачет с оценкой*.

В учебном процессе используются как активные, так и интерактивные формы проведения занятий (*дискуссия, метод поиска быстрых решений в группе, технологии проблемного обучения*), приоритет смещен на самостоятельную работу.

Аудиторные занятия проводятся с использованием информационно-коммуникационных технологий: учебный материал представлен также в виде мультимедийных презентаций. Презентации позволяют четко структурировать материал занятия.

## **6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА АСПИРАНТОВ**

Самостоятельная работа организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предлагает следующие формы активности:

- поиск научной информации в открытых источниках с целью ее анализа и выявления ключевых особенностей исследуемых явлений;
- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы, постановка которых отвечает целям освоения модуля;
- решение проблемных задач стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность аспирантов.

Самостоятельное применение знаний и умений, приобретение опыта деятельности происходит в процессе подготовки докладов, выступлений на научно-практических семинарах и круглых столах, по проблемам, связанным

с темой диссертационного исследования. Самостоятельное применение знаний и умений, приобретение опыта деятельности происходит в процессе подготовки докладов, выступления на научно-практических семинарах и круглых столах, по проблемам, связанным с темой диссертационного исследования.

## **7. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию в виде зачета с оценкой.

### **7.1. Текущий контроль по успеваемости по дисциплине**

Контрольные мероприятия текущего контроля: семинарские занятия по изучаемым темам дисциплины и написание реферата.

Тема реферата выбирается с учетом тематики научно-исследовательской деятельности аспиранта и утверждается научным руководителем.

*Примерные темы рефератов:*

1. Техника и ремесленные искусства в Античности.
2. Место «artes mechanicae» в Средние века.
3. Искусство комбинаторики Раймунда Луллия.
4. Технические знания в трудах Альберта Великого.
5. Создание системы научных инструментов и измерительных приборов при становлении экспериментальной науки.
6. Становление строительной механики в трудах Ж. Понселе, Г. Ламе, Б.П.Клапейрона.
7. Экспериментальные исследования и обобщение практического опыта в гидравлике (Ж.Л.Д'Аламбер, Ж.Л.Лагранж, Д.Бернулли, Л.Эйлер).
8. Влияние инженерной деятельности на формирование технических наук.
9. Аналитические работы по теории корабля (XVIII и XIX вв.).
10. Парижская политехническая школа и научные основы машиностроения.
11. Формирование классических технических наук.
12. Становление и развитие теплотехнических дисциплин.
13. Технический прогресс и трансформация военного дела в XIX-XX веках.
14. Формирование электротехнических дисциплин.
15. Изобретение радио и создание теоретических основ радиотехники.
16. Разработка научных основ космонавтики.
17. Отечественные школы самолетостроения: Поликарпов, Ильюшин, Туполев, Лавочкин, Яковлев, Микоян, Сухой и др.
18. Математизация технических наук в XX-XXI вв.
19. Становление атомной энергетики и атомной промышленности в СССР.

20. Системно-кибернетические представления в технических науках.
21. Формирование и основные этапы развития информатики.
22. Инженерная экология в к. XX-XXI вв.
23. Тенденции развития технологий NBICS-конвергенции.

*Подготовка и написание реферата.*

Написание реферата – важная часть процесса подготовки к сдаче зачета с оценкой. Реферат является самостоятельной историко-научной работой. Работа над рефератом предполагает углубленное изучение, анализ и систематическое изложение проблематики избранной темы, разностороннюю оценку ее содержания и значения, т.о. реферат - это критический научно-аналитический обзор темы с четко выраженной авторской позицией к рассматриваемым проблемам, идеям, результатам.

Реферат выполняется по истории определенной отрасли науки. Тема реферата выбирается в соответствии с проблематикой выпускной квалификационной работы.

Тема реферата формулируется аспирантом (соискателем) самостоятельно, но должна быть согласована с научным руководителем и преподавателем, ведущим занятия в группе, и вся дальнейшая работа ведется под их руководством.

Реферат должен иметь краткое введение, в котором дается обоснование выбора темы, оценивается ее актуальность, степень разработанности, ставятся задачи исследования, дается обоснование применяемой методологии исследования.

Изложение материала целесообразно разбить на главы, параграфы, разделы для логической организации и удобства обозрения. Реферат должен быть написан ясным литературно-грамотным языком, изложение содержания должно быть логичным, последовательным и доказательным.

В заключении уместно дать краткое резюме основных выводов работы.

Большое значение имеет оформление реферата. Реферат должен иметь титульный лист, оформленный в соответствии с установленными требованиями, оглавление с указанием соответствующих страниц реферата (при нумерации страниц титульный лист и оглавление считаются, соответственно, страницами 1 и 2). На последней странице должен быть приведен список литературы, использованной в реферате. Цитирование в тексте реферата использованной литературы должно быть с обязательным указанием соответствующей страницы источника. Общий объем реферата: в пределах 0,5 –1,0 авт. лист, 14 кегль.

Аспиранты сдают рефераты преподавателю, ведущему занятия в группе, по мере завершения работы, но не позднее, чем за неделю до зачёта. Содержание и научный уровень реферата, его оценка принимаются во внимание на зачёте.

## **7.2. Промежуточная аттестация.**

Промежуточной аттестацией аспиранта по дисциплине «История технических наук» является зачёт с оценкой. Для промежуточной аттестации обучающийся по дисциплине образован фонд оценочных знаний в виде контрольных вопросов.

## **7.3. Фонд оценочных средств**

*Контрольные вопросы:*

1. Что такое «технэ» и как вы понимаете разницу между понятиями искусство, техника и технология?
2. Что такое artes mechanicae и artes liberales?
3. Когда и почему возникла наука? Как при этом изменялись функции техники?
4. Каковы основные этапы развития техники?
5. Каков вклад Леонардо да Винчи в развитие техники, какие машины и механизмы были им изобретены?
6. Какое место занимает техника в истории эксперимента?
7. Какова историческая роль создания мануфактур?
8. Как создавалась метрическая система мер?
9. Как менялось отношение к технике в эпоху Просвещения?
10. Назовите и охарактеризуйте этапы промышленной революции XIX века.
11. Как техника может служить аргументом в научном доказательстве?
12. Как трансформировалось представление о границе между естественным и искусственным?
13. Какие факторы оказали влияние на зарождение технических наук?
14. Когда и кем были разработаны теоретические основы тепловых двигателей?
15. Какова история создания двигателя внутреннего сгорания?
16. Какие новые технологии в области металлургии были изобретены в XIX веке?
17. Кем и когда были созданы первые электромагнитные приборы?
18. Какова история развития воздуходувания?
19. Какова история самолетостроения?
20. Как было создано телевидение?
21. Каковы основные направления научно-технической революции?
22. Как развивались технические науки электротехнического цикла?
23. Как происходило развитие вычислительной техники и ЭВМ?
24. Какова история создания робототехники?
25. Как происходило развитие космонавтики?
26. Какова история создания атомной энергетики?
27. Каковы основные стадии развития инженерной деятельности?
28. Как изменялись представления о классификации технических дисциплин?
29. Что такое технэтика? Каковы основные задачи социальной оценки техники?
30. Каковы тенденции развития конвергентных технологий, в чем их перспективы и каковы риски?

#### **7.4. Критерии выставления оценок при проведении промежуточной аттестации**

При определении оценки знаний аспирантов во время зачета преподаватели руководствуются следующими критериями:

- **оценка "Зачтено (отлично)"** выставляется аспиранту, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой; усвоившему основную и знакомому с дополнительной литературой по программе; умеющему творчески и осознанно выполнять задания, предусмотренные программой; выполнившему в процессе изучения дисциплины задания, предусмотренные формами текущего контроля. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».

- **оценка «Зачтено (хорошо)»** выставляется аспиранту, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей; правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляется аспиранту с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».

- **оценка «Зачтено (удовлетворительно)»** выставляется аспиранту, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами; демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется аспиранту с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».

- **оценка "Не зачтено (неудовлетворительно)"** выставляется аспиранту, обнаружившему пробелы в знании основного материала, предусмотренного программой, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; не выполнившему задания, предусмотренные формами текущего контроля.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Баксанский О.Е. Нанотехнологии, биотехнологии в зеркале междисциплинарного контекста: уч. пос. по дисциплине «История и философия науки» для аспирантов / О.Е.Баксанский. М.: Кн. Дом «Либроком», 2010.
2. Боголюбов А.Н. Теория механизмов и машин в историческом развитии ее идей. М.: Наука, 1976.
3. Веселовский И.Н. Очерки по истории теоретической механики. М.: Высшая школа, 1974.
4. Горохов В.Г. Знать, чтобы делать. История инженерной профессии и ее роль в современной культуре. М.: Знание, 1987.
5. Горохов В.Г. Основы философии техники и технических наук. М.: Гардарики, 2007.
6. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники. М.: Наука, 1977.
7. Дьяков Б.Б. История и методология технической физики. СПб., 2013.
8. Ефременко Д.В. Научно-техническая политика и проблемы социальной ответственности: монография / Д.В. Ефременко. Дубна: Международный университет природы, общества и человека «Дубна», 2002.
9. Жмудь Л.Я. Техническая мысль в античности, средневековье и Возрождении // Очерки истории технических наук. Ч. 1. СПб., 1995.
10. Зайцев Г.Н., Федюкин В.К., Атрошенко С.А. История техники и технологий. СПб.: Изд-во Политехника, 2006.
11. Иванов Б.И., Чешев В.В. Становление и развитие технических наук. М.: URSS, 2018.
12. История информатики и философия информационной реальности / Под ред. Р.М. Юсупова, В.П. Котенко. М.: Академический проект, 2020.
13. История электротехники // под ред. И.А. Глебова. М.: Изд-во МЭИ, 1999.
14. Капра Ф. Наука Леонардо. Мир глазами великого гения. М.: «София», 2011.
15. Козлов Б.И. Возникновение и развитие технических наук. Опыт историко-теоретического исследования. Л.: Наука, 1988.
16. Котенко В.П. История и философия технической реальности. Учебное пособие для вузов. М.: Академический проект, 2008.
17. Кузнецов В.М. Становление атомного комплекса Российской Федерации. М.: 2006.
18. Ленк Х. Размышления о современной технике. М., 1996.
19. Московченко А.Д. Философия и стратегия инженерно-технического образования. Томск: ТУСУР, 2015.
20. Поликарпов В.С. История науки и техники: уч. пос. Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 1999.

21. Проблемы и риски инженерного образования в XXI веке / Под ред. И.А. Герасимовой. М.: Университетская книга, 2017.
22. Саймон Г. Науки об искусственном. М., 2004.
23. Симоненко О.Д. Электротехническая наука в первой половине XX века. М.: Наука, 1988.
24. Современная радиоэлектроника (50–80-е гг.) / Под ред. В. П. Борисова, В. М. Родионова. М.: Наука, 1993.
25. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники: уч. пос. для высших учеб. заведений. М.: Контакт-Альфа, 2005.
26. Суперкомпьютерные технологии в науке, образовании, промышленности / Под ред. В.А. Садовниченко, Г.И. Савина, В.В. Воеводина. М.: МГУ, 2009.
27. Твердынин Н.М. Общество и научно-техническое развитие. Изд.2-е, перераб. и доп. / Под ред. Е.Н. Геворкян. М.: Юнити, 2013.
28. Формирование радиоэлектроники (середина 20-х–середина 50-х гг.) // под ред. В. М. Родионова. М., Наука, 1988.
29. Черняк В.З. История и философия техники: пос. для аспирантов. М.: Кнорус, 2006.
30. Шваб К. Четвертая промышленная революция. / К. Шваб. М.: Изд-во «Эксмо», 2018.
31. Этнос науки / Под ред. Л.П. Киященко, Е.З. Мирской. М.: Изд-во АCADEMIA, 2008.

*Дополнительная литература:*

1. Арнтц У., Чейс Б., Висенте М. Кроличья нора. Что мы знаем о себе и Вселенной. М., 2011.
2. Бабайцев А.В., Моргачев В.О., Паршин В.Д., Ушкалов В.А. История науки и техники. Конспект лекций. Ростов-на-Дону: «Феникс», 2013.
3. Бессонов Б.Н. Философия науки: курс лекций. М., 2008.
4. Болл Ф. Критическая масса. М., 2008.
5. Виргинский В.С. Очерки истории науки и техники с древнейших времен до середины XV века: кн. для учителя / В.С. Виргинский, В.Ф. Хотеевко. Москва: Просвещение, 1993.
6. Витковски Н. Сентиментальная история науки. М., 2007.
7. Горохов В.Г. Нанотехнологии. Эпистемологические проблемы теоретического исследования в современной технонауке (статья 1 и 2) // Эпистемология и философия науки, 2008. Т. VI. № 2 и № 3.
8. Горохов В.Г. До и после Чернобыля: технический оптимизм и социальный пессимизм // Философские науки. 2011. № 6. С. 25-33.
9. Горохов В.Г. Проблемы междисциплинарной оценки научно-технического развития // Вопросы государственного и муниципального управления. 2007. Т. 2, № 2-3. [http://www.ecsocman.edu.ru/images/pubs/2009/04/17/0000329259/191-214\\_Gorokhov\\_Valuation.pdf](http://www.ecsocman.edu.ru/images/pubs/2009/04/17/0000329259/191-214_Gorokhov_Valuation.pdf)



10. Горохов В.Г. От классической радиолокации к радиолокационной системотехнике (социальный и методологический анализ истории становления и развития современной научно-технической дисциплины) I и II // Электронный журнал "Исследовано в России". 2009. № 105. С. 1299-1346: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/105.pdf>; 2009. № 106. С. 1372-1400: <http://zhurnal.ape.relarn.ru/articles/2009/106.pdf>
11. Горохов В.Г., Шерц К. Социально-экологические последствия развития техники (Сравнительный анализ социокультурных особенностей развития атомной техники в России и в Германии) // Философские науки. 2011. № 6. С. 49-62.
12. Гратцер У. Эврики и эйфории. Об ученых и их открытиях. М., 2010.
13. Даймонд Дж. Ружья, микробы и сталь: история человеческих сообществ. М.: Изд-во Аст, 2016.
14. Джонсон Дж. Десять самых красивых экспериментов в истории науки, М., 2009.
15. Дорфман Я.Г. Всемирная история физики. М., 2007.
16. Ефременко Д.В. Введение в оценку техники. М.: Изд-во МНЭПУ, 2002.
17. Йонас Г. Принцип ответственности: опыт этики для технологической цивилизации / Ганс Йонас. М.: Айрис-пресс, 2004.
18. Каку М. Физика будущего / Пер. с англ. М.: Альпина нон-фикшн, 2018.
19. Каку М. Физика невозможного / Пер. с англ. М.: Альпина нон-фикшн, 2020.
20. Кастельс М. Галактика Интернет. Екатеринбург, 2004.
21. Каширин В.П. Философские вопросы технологии. Томск: Изд-во Томского ун-та, 1988.
22. Кохановский В.П., Лешкевич Т.Г., Матяш Т.П., Фатхи Т.Б. Основы философии науки: учебное пособие для аспирантов. Ростов/Дон, 2008.
23. Кричевский С.В. Экологическая история техники. М.: 2007.
24. Мандрька А.П. Взаимосвязь механики и техники: 1770–1970. Л.: Наука, 1975.
25. Михайловский А.В. Миф, история, техника: размышления Эрнста Юнгера у «стены времени» // История философии. №15. М.: ИФРАН, 2010. С. 53–78.
26. Нейсбит Дж. Высокая технология - глубокая гуманность. М.: Транзит-книга, 2005.
27. Нейсбит Дж. Мегатренды. М.: Аст, 2004.
28. Никитин В.С. Технологии будущего. М.: Техносфера, 2010.
29. Ракитов А.И. Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях. М., 1998.
30. Розин В.М. Философия техники: от египетских пирамид до виртуальных реальностей / В.М. Розин. М.: NOTA BENE, 2001.
31. Пилипенко А.В. Приоритеты и проблемы в изобретательстве. М.: 2007.
32. Симоненко О.Д. Сотворение техносферы: проблемы осмысления истории техники / О.Д. Симоненко. М.: SvR-Аргус, 1994.
33. Степин В.С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция, 2003.
34. Стюарт И. Истина и красота. Всемирная история симметрии. М., 2010.

35. Твердынин Н.М. Технознание и техносциум: взаимодействие в образовательном пространстве: монография. М.: Агенство «Социальный проект», 2008.
36. Тьюринг А.М. Может ли машина мыслить?: С прил. ст. Дж.фон Неймана «Общая и логическая теория автоматов». Саратов, 1999.
37. Уорвик К. Наступление машин. Почему миром будет править новое поколение роботов. М., 2000.
38. Фукуяма Ф. Наше постчеловеческое будущее: последствия биотехнологической революции. М.: Аст, 2004.
39. Хокинг С., Пенроуз Р., Шимони А., Картрайт Н. Большое, малое и человеческий разум. СПб., 2008.
40. Хорган Дж. Конец науки. Взгляд на ограниченность знания на закате века науки. СПб.: Амфора, 2001.
41. Шеменев Г.И. Философия и технические науки. М.: Высшая школа, 1979.
42. Эткинз П. Десять великих идей науки. М., 2008.
43. Юсупов Р.М. Наука и национальная безопасность. СПб.: Наука, 2006.

*Электронные ресурсы:*

1. European Association for the Study of Science and Technology (EASST). <http://www.easst.net/node>
2. Society for the History of Technology (SHOT). <http://www.historyoftechnology.org/>
3. History of Science Society. <http://www.hssonline.org/>
4. Science as Culture. <http://human-nature.com/science-as-culture/>
5. The International Society for the History of Philosophy of Science (HOPOS). <http://www.hopos.org/>

*Электронные образовательные ресурсы:*

Информационный портал Министерства образования России [http://school.edu.ru/catalog.asp?cat\\_ob\\_no=275&coll.ob\\_no\\_to=](http://school.edu.ru/catalog.asp?cat_ob_no=275&coll.ob_no_to=)

*Интернет-ресурсы:*

1. <http://www.ostu.ru/departm/physics/sim/Concept> - курс «Концепции современного естествознания»
2. <http://nrc.edu.ru/est> - курс «Концепции современного естествознания» (Московский открытый университет)
3. [www.en.edu.ru](http://www.en.edu.ru) - естественнонаучный образовательный портал
4. [www.college.ru](http://www.college.ru) - Открытый колледж
5. <http://www.college.ru/chemistry/course/design/index.htm> - химия
6. <http://www.college.ru/biology/index.php> - биология
7. <http://www.college.ru/physics/index.php> - физика
8. <http://college.ru/astronomy> – астрономия

9. <http://bookmedik.ru> – биотехнологии, молекулярная биология и биоинформатика
10. [www.philosophy.ru](http://www.philosophy.ru) – философия
11. [www.science-time.com](http://www.science-time.com) – новости науки и учебные материалы
12. [www.kosmonavtika.com/bibliographie/documents/715-296.pdf](http://www.kosmonavtika.com/bibliographie/documents/715-296.pdf)

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Занятия проводятся в стандартной учебной аудитории для лекционных и семинарских занятий, оснащенной доской (маркерная), мультимедийным проектором, экраном и персональным компьютером (ноутбуком) с доступом к сети Интернет.