



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОПНПК

 /Ткаченко О.В./

« 16 » 08 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по НИР

 / Воротников И.Л./

« 26 » 08 2019 г.

ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Дисциплина

**ИСТОРИЯ И ФИЛОСОФИЯ НАУКИ
(технические науки)**

Направление
подготовки

**19.06.01 Промышленная экология и биотехнологии
35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое
оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве
35.06.01 Сельское хозяйство**

Квалификация
выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Нормативный
срок обучения

3, 4 года

Саратов 2019

Введение

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Трудоемкость освоения дисциплины «История и философия науки» составляет 4 ЗЕТ (144 часа). Кандидатский экзамен по истории и философии науки, проводится в соответствии с учебным планом подготовки на первом году обучения во втором семестре.

1. Компетенции обучающегося, сформированные в процессе изучения дисциплины «История и философия науки (технические науки)»

По итогам изучения дисциплины «История и философия науки (технические науки)» у аспиранта должны быть сформированы универсальные компетенции: «способностью 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); «способностью 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).

2. Содержание кандидатского экзамена

РАЗДЕЛ I

Предмет и основные концепции философии науки

Взаимосвязь философии и науки. Функции философии в научном познании. Наука как объект исследования. Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры. Философия науки как философское направление, ориентированное на исследование общих (методологических, гносеологических, ценностных и т.п.) характеристик научно-познавательной деятельности и её социокультурных аспектов.

Логико-эпистемологический подход к исследованию науки (гносеология и эпистемология). Позитивистская традиция в философии науки. Проблема методологического идеала и нормативности научного знания (О. Конт, Г. Спенсер, Дж. С. Милль). Проблема осмысления содержательных основоположений науки (Э. Мах, А. Пуанкаре, А. Эйнштейн). Программа анализа языка науки в классическом неопозитивизме (Венский кружок, Берлинская группа). Кризис нормативистских идей философии науки. Позитивизм и критический рационализм о релятивности норм познавательного процесса. Расширение поля философской проблематики в философии науки (логицизм, историцизм, неорационализм). Концепции К.Р. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани. Критика фундаментализма, идея единства научного знания, проблема разделения (демаркации) науки и не науки, науки и метафизики, проблема видов и структуры научного знания. Анализ понятий парадигмы, научно-исследовательской программы, тематического контекста, неявного знания, изменения типа решения проблемы научной рациональности и оснований научного знания (Г. Альберт, Н. Луман, Г. Баш-

ляр). Проблема взаимосвязи истории науки и философии науки, науки и вне научных форм рациональности (М. Вартофский, С. Тулмин).

Социологический и культурологический подходы к исследованию развития науки. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности. Концепции М. Вебера, А. Койре, Р. Мертон, М. Малкея.

Соотношение внутренних и внешних факторов развития науки. Наука и производство. Автономия научного сообщества и проблема финансирования и социального регулирования научных исследований. Наука и власть. Наука и искусство. Взаимодействие науки с другими формами познания мира.

Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производственная и социальная сила).

Предмет и первые формы теоретической науки в культуре античного полиса

Возникновение науки: условия и предпосылки. Особенности древней пранауки: непосредственная связь с практическими задачами, рецептурный, эмпирический, сакрально-кастовый и догматический характер знания. Основные достижения пранауки.

Наука на Древнем Востоке. Специфика древневосточной пранауки. Технические достижения. Роль Древнего Востока в истории развития науки и техники.

Античная наука. Особенности античного типа научности: созерцательность, имманентная самодостаточность, логическая доказательность, системность, методологическая рефлексивность, демократизм, открытость к критике. Основные достижения античного этапа развития науки в области математики, сельского хозяйства, логики, астрономии, механики, физики, биологии, медицины, юриспруденции, политологии и др. Становление основных историографических традиций в античной культуре: «культурной истории» (Фукидид) и аналитической истории (Геродот). «Труды и дни», «Теогония» Гесиода. Римское право и его теоретическое обоснование.

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

Программа воссоединения «наук и искусств» Фрэнсиса Бэкона. Взгляд на природу как на сокровищницу, созданную для блага человеческого рода.

Технические проблемы и их роль в становлении экспериментального естествознания в XVII веке. Техника как объект исследования естествознания. Создание системы научных инструментов и измерительных приборов при становлении экспериментальной науки. Учёные-экспериментаторы и изобретатели: Галилео Галилей, Роберт Гук, Эванджелиста Торричелли, Христиан Гюйгенс. Рене Декарт и его труд «Рассуждение о методе» (1637). Исаак Ньютон и его труд «Математические начала натуральной философии» (1687).

Организационное оформление науки Нового времени. Университеты и Академии как сообщества учёных-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 Галилео Галилея, Симона Стевина, Блэза Паскаля и Эванджелисты Торричелли. Элементы научных основ гидравлики в труде «Гидравлико - пневматическая механика» Каспара Шотта (1644).

Этап формирования взаимосвязей между инженерией и экспериментальным естествознанием (XVIII – первая половина XIX века)

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

Возникновение в конце XVIII века (1772) технологии как дисциплины, систематизирующей знания о производственных процессах. Работы «Введение в технологию» (1777) и «Очерки по истории изобретений» (1780 - 1805, 5 томов) Иоганна Бекмана (1739 - 1811). Появление технической литературы. Работы Якоба Лейпольда «Театр машин» (1727) и «Театрум махинариум, или Ясное зрелище махин» А.К. Нартова (1742 - 1755). Работа М.В. Ломоносова «Первые основания металлургии или рудных дел» (СПб., 1763). 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 (1701); Морская Академия (1715); Горное училище (1773). Военно-инженерные школы Франции: Национальная школа мостов и дорог в Париже (1747); Мезьерская инженерная школа (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. Зарождение электротехники.

Создание научных основ теплотехники

Развитие учения о теплоте в XVIII веке. Вклад российских учёных М.В. Ломоносова и Г.В. Рихмана. Универсальная паровая машина Джеймса Уатта (1784). Развитие теории теплопроводности. Уравнение Фурье-Остроградского (1822). Работа Николя Леонара Сади Карно «Размышления о движущей силе огня и о машинах, способных развивать эту силу» (1824). Понятие термодинамического цикла. Вклад Доминика Франсуа Жана Араго, Густава Адольфа Гирна, Джона Дальтона, Пьера Луи Дюлонга, Бенуа Поля Эмиля Клапейрона, Алексиса Тереза Пти, Анри Виктора Реньо и Густава Антона Цейнера в изучении свойств пара и газа. Бенуа Поль Эмиль Клапейрон: геометрическая интерпретация термодинамических циклов, понятие идеального газа. Формулировка первого и второго законов термодинамики (Рудольф Юлиус Эммануэль Клаузиус). Разработка молекулярно-кинетической теории теплоты. Сочинение Клаузиуса «О движущей силе теплоты» (1850). Закон эквивалентности механической энергии и теплоты (Юлиус Роберт фон Майер, 1842). Определение механического эквивалента тепла

(Джеймс Прескотт Джоуль, 1847). Закон сохранения энергии (Герман Людвиг Фердинанд фон Гельмгольц «О сохранении силы» 1847).

Развитие технических наук в конце XIX – начале XX века

Развитие научных основ теплотехники. Термодинамические циклы: Уильям Джон Макуорн Ранкин (1859), Николаус Август Отто (1878), Рудольф Кристиан Карл Дизель (1893), Джордж Брайтон (1906). Формирование теории паровых двигателей. Создание научных основ расчёта паровых турбин (Карл Густаф Патрик де Лаваль, Чарлз Алджернон Парсонс). Крупнейшие представители отечественной теплотехнической школы (вторая половина XIX – первая треть XX века): И.П. Алымов, И.А. Вышнеградский, А.П. Гавриленко, А.В. Гадолин, В.И. Гриневецкий, Г.Ф. Депп, М.В. Кирпичёв, 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 расчётно-прикладной дисциплины. Вклад в развитие теории ТЭС: Л.И. Карцелли, Г.И. Петелина, Я.М. Рубинштейна, В.Я. Рыжкина, Б.М. Якуба.

Развитие теории механизмов и машин. Работы Роберта Уиллиса «Основы механизмов» (1870) и Франца Рёло «Теоретическая кинематика» (1875). Петербургская школа машиноведения (1860 – 1880). 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 (старшего), 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 расчёту и проектированию деталей и узлов машин: А.И. Сидоров. Разработка гидродинамической теории трения (Н.П. Петров). Создание теории технологических (рабочих) машин. Работа В.П. Горячкина «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.

Эволюция технических наук во второй половине XX века. 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, Я.Б. Зельдовича, Ю.Б. Харитона, А.Д. Сахарова, И.Е. Тамма, К.И. Щёлкина, Г.Н. Флёрова, Н.Н. Богомолова, Е.К. Завойского, М.А. Лаврентьева, Д.А. Франк - Каменецкого 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 (Н.Г. Басов, А.М. Прохоров, Чарлз Хард Таунс, 1954) и оптического квантового генератора (А.М. Прохоров, Теодор Майман, 1958 – 1960). Развитие теоретических принципов лазерной техники. Разработка проблем волоконной оптики.

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

Наука в Средневековье и эпохе Возрождения

Средневековый этап развития науки: условия и предпосылки. Западная и восточная ветви средневековой науки. Особенности западной ветви: теологизм, телеологизм, схоластика, догматизм. Резкое замедление темпов развития естествознания в Западной Европе. Становление христианской историографии: история как «вещь» и как «слово». Особенности развития науки в области логики, лингвистики, риторики, математики, астрономии, строительства, химии, медицины, агрономии, архитектуры, истории.

Наука эпохи Возрождения. Особенности науки в период рождения новой культуры: светский характер, натурализм, антропоморфизм, синтез развития дисциплин. Значение книгопечатания для развития науки. Складывание новой естественнонаучной картины мира. Великие географические открытия и расширение горизонтов познания. Первые шаги в области систематизации знания (систематика растений, возникновение научной анатомии и др.). Роль механико-математической модели мира и гелиоцентрической космологии Н. Коперника в освобождении науки от влияния теологии. Гуманитарные дисциплины как инструмент совершенствования человеческой природы. Превращение истории в науку в XVI – XVII веках. Основные достижения научного знания эпохи Возрождения в области педагогики, истории, медицины, математики, биологии, химии, филологии и др.

Становление аналитических основ технических наук механического цикла

Учебники Бернарда Фореста де Белидора «Полный курс математики для артиллеристов и инженеров» (1725) и «Инженерная наука» (1729) по строительству и архитектуре. Становление строительной механики: труды Жана Виктора Понселе, Габриеля Ламе, Бенуа Поля Эмиля Клапейрона. Работа Пьера Симона Жирара «Аналитический трактат о сопротивлении твёрдых тел» (1798), как первый учебник по сопротивлению материалов. Монография Гаспара Клера Франсуа Мари Риша, барона де Прони «Гидравлическая архитектура» (1790 - 1796). Расчёт действия водяных колёс плотин, дамб и шлюзов. Франц Антон фон Герстнер, Пьер Доминик (Пётр Петрович) Базен, А.Я. Фабр.

Создание гидродинамики идеальной жидкости и изучение проблемы сопротивления трения в жидкости

Экспериментальные исследования и обобщение практического опыта в гидравлике (Жан Лерон Д'Аламбер, Жозеф Луи Лагранж, Даниил Бернулли, Леонард Эйлер). Аналитические работы по теории корабля: корабельная архитектура в со-

ставе строительной механики, теория движения корабля как абсолютно твердого тела. Леонард Эйлер и его трактат «Морская наука» (1749). Труд П.П. Базена по теории движения паровых судов (1817).

Парижская политехническая школа и научные основы машиностроения. Работы Гаспара Монжа «Начальные основания статики или равновесия твёрдых тел для водоходных училищ» (СПб., 1803), Луи Пуансо «Элементы статики» (1803), Симеона Дени Пуассона, Гаспара Клера Франсуа Мари Риша, барона де Прони, Жана Виктора Понселе «Введение в индустриальную механику» (1829). «Руководство к составлению машин» (совместно с Х.М. Ланцем, Париж, 1808 г., 1-е издание; 1819 г., 2-е издание; 1840 г., 3-е издание, посмертное) Августина Хосе Педро дель Кармена Доминго де Канделярия де Бетанкур и Молина, как первый учебник по конструированию машин.

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 – начало XX века).

Формирование классических технических наук: технические науки механического цикла, система теплотехнических дисциплин, система электротехнических дисциплин. Изобретение радио (А.С. Попов, П.Н. Рыбкин, Д.С. Троицкий, Эдвин Говард Армстронг, Дэвид Сарнофф), и создание теоретических основ радиотехники.

Разработка научных основ космонавтики

К.Э. Циолковский, Н.И. Тихомиров, В.А. Артемьев, Б.С. Петропавловский, И.Т. Клеймёнов, В.П. Глушко, Г.Э. Лангемак, Ф.А. Цандер, С.П. Королёв, Ю.В. Кондратюк. Создание теоретических основ полёта авиационных летательных аппаратов. Вклад Н.Е. Жуковского, С.А. Чаплыгина. Развитие экспериментальных аэродинамических исследований (М.В. Келдыш). Создание научных основ жидкостно-реактивных двигателей (Н.С. Граве, 1924, Роберт Хатчингс Годдард, 1926). Теория воздушно-реактивного двигателя (Б.С. Стечкин журнал «Техника Воздушного Флота» статья «Теория воздушно-реактивного двигателя» 1929). Создание авиационных поршневых и реактивных двигателей (А.А. Микулин, В.Я. Климов, А.М. Люлька). Теория вертолёт (Б.Н. Юрьев, И.И. Сикорский, С.К. Джевецкий). Отечественные школы самолётостроения (КБ Д.П. Григоровича, КБ Н.Н. Поликарпова, КБ А.Н. Туполева, КБ В.М. Петлякова, КБ В.М. Мясищева, КБ С.В. Ильюшина, КБ А.С. Яковлева, КБ О.К. Антонова, КБ. А.И. Микояна, КБ М.И. Гуревича, КБ С.А. Лавочкина, КБ П.О. Сухого). Вертолётные Конструкторские Бюро (М.Л. Миль, Н.И. Камоу). Изобретение парашюта (Г.Е. Котельников). Развитие сверхзвуковой аэродинамики (М.В. Келдыш, Р.Е. Алексеев, В.И. Левков).

А.Н. Крылов – основатель школы отечественного кораблестроения. Опытный бассейн в г. Санкт - Петербурге как исследовательская морская лаборатория.

Завершение классической теории сопротивления материалов в начале XX века

Становление механики разрушения и развитие атомистических взглядов на прочность. Сетчатые гиперболоидные конструкции В.Г. Шухова. Исследование устойчивости сооружений. Электросварка (Н.Н. Бенардос, Н.Г. Славянов, Е.О. Патон). Железобетон (Н.В. Никитин).

Становление технических наук электротехнического цикла

Открытия, эксперименты, исследования в физике (Алессандро Джузеппе Антонио Анастасио Вольты, Андре Мари Ампер, Ханс Христиан Эрстед, Майкл Фарадей, Георг Симон Ом) и возникновение изобретательской деятельности в электротехнике. Принцип обратимости электрических машин (Э.Х. Ленц). Закон выделения тепла в проводнике с током Ленца – Джоуля. Создание основ физико-математического описания процессов в электрических цепях (Густав Роберт Кирхгоф, Герман Людвиг Фердинанд фон Гельмгольц, Уильям Томсон, лорд Кельвин, 1845 – 1847). Разработка представлений о магнитной цепи машины (1886). Теоретическая разработка проблемы передачи энергии на расстояние (Уильям Томсон, Уильям Эдвард Айртон, Д.А. Лачинов, Марсель Депре, Эмиль Адольф Оскар Фрелих). Создание теории переменного тока. Разработка метода векторных диаграмм. Вклад М.О. Доливо - Добровольского в теорию трёхфазного тока. Возникновение теории вращающихся полей, теории симметричных составляющих. Метод комплексных величин для цепей переменного тока (Ч.П. Штейнметц, 1893 – 1897). Формирование схем замещения. Развитие теории переходных процессов. Введение в электротехнику операционного исчисления (Оливер Хевисайд). 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 – начало 1920-х гг.). Коэффициент направленного действия антенн (А.А. Пистолькорс, 1929). Расчёт многовибраторных антенн (В.В. Татаринов, 1930-е гг.). Работы А.Л. Минца по схемам мощных радиопередатчиков. Расчёт усилителя мощности в перенапряжённом режиме (А.И. Берг, 1930-е гг.). Принцип фазовой фокусировки электронных потоков для генерирования СВЧ (Д.А. Рожанский, 1932). Теория полых резонаторов (М.С. Нейман, 1939). Статистическая теория помехоустойчивого приёма (В.А. Котельников, 1946). Теория помехоустойчивого кодирования (Клод Элвуд Шеннон, 1948). Становление научных основ радиолокации (Ю.Б. Кобзарёв, П.А. Погорелко, Н.Я. Чернецов, А.И. Берг, Н.Д. Девятков, М.А. Леонтович, А.А. Расплетин, Л.И. Мандельштам, Н.Д. Папалекси, В.А. Котельников).

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

Проблемы автоматизации и управления в сложных технических системах

От теории автоматического регулирования к теории автоматического управления и кибернетики (Норберт Винер). Развитие средств и систем обработки информации и создание теории информации (Клод Элвуд 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 (Айвен Эдвард 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.

РАЗДЕЛ II

Структура научного знания

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.

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

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.

Динамика науки как процесс порождения нового знания

Историческая изменчивость механизмов порождения нового знания. Взаимодействия 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 обновления 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.

Научные традиции и научные революции. Типы научной рациональности

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

Особенности современного этапа развития науки. Перспективы научно-технического прогресса

Главные характеристики современной, постнеклассической науки. Современные процессы дифференциации и интеграции наук. Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся «синергетических» систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного и социально-гуманитарного познания. Осмысление связей социальных и внутри научных 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 её 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.

Наука как социальный институт

Различные подходы к определению социального института науки. Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика учёных XVII 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 её социальные последствия. Наука и экономика. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Проблема государственного регулирования науки.

Роль философских идей и принципов в обосновании научного знания. Классический и неклассический варианты формирования теории. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая и постклассическая наука. Сциентизм и антисциентизм в истории науки. Компьютеризация науки и её социальные последствия. Формирование науки как профессиональной деятельности. Прогностическая роль философского знания в развитии науки. Механизмы развития научных понятий. Проблема государственного регулирования науки. Наука и экономика в современном социуме.

РАЗДЕЛ III

Философия техники и методология технических наук

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

Что такое техника? Проблема смысла и сущности техники: «техническое» и «нетехническое». Практически-преобразовательная (предметно-орудийная) деятельность, техническая и инженерная деятельность, научное и техническое знание. Познание и практика, исследование и проектирование.

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

Технический оптимизм и технический пессимизм: апология и культуркритика техники.

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

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

Техника как предмет исследования естествознания

Становление технически подготавливаемого эксперимента: природа и техника, «естественное» и «искусственное», научная техника и техника науки. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания и в современном неклассическом этапе развития науки.

Естественные и технические науки

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

Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках, особенности теоретико-методологического синтеза знаний в технических науках – техническая теория: специфика строения, особенности функционирования и этапы формирования; концептуальный и математический аппарат, особенности идеальных объектов технической теории; абстрактно-теоретические – частные и общие – схемы технической теории; функциональные, поточные и структурные теоретические схемы, роль инженерной практики и проектирования, конструктивно-технические и практико-методологические знания.

Особенности неклассических научно-технических дисциплин

Различие современных и классических научно-технических дисциплин; природа и сущность современных (неклассических) научно-технических дисциплин. Параллели между неклассическим естествознанием и современными (неклассическими) научно-техническими дисциплинами.

Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах: системно - интегративные тенденции и междисциплинарный теоретический синтез, усиление теоретического измерения техники и развитие нового пути математизации науки за счёт 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.

Социальная оценка техники как прикладная философия техники

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

Проблема комплексной оценки социальных, экономических, экологических и других последствий техники; социальная оценка техники как область исследования системного анализа и как проблемно-ориентированное исследование; междисциплинарность, рефлексивность и проектная направленность исследований последствий техники.

Дисциплинарная организация технической науки

Понятие научно-технической дисциплины и семейства научно-технических дисциплин. Междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования.

Развитие системных и кибернетических представлений в технике

Системные исследования и системное проектирование: особенности системотехнического и социотехнического проектирования, возможность и опасность социального проектирования.

Этика учёного и социальная ответственность проектировщика

Виды ответственности, моральные и юридические аспекты их реализации в обществе. Научная, техническая и хозяйственная этика и проблемы охраны окружающей среды. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.

Социально-экологическая экспертиза научно-технических и хозяйственных проектов

Оценка воздействия на окружающую среду и экологический менеджмент на предприятии как конкретные механизмы реализации научно-технической и экологической политики; их соотношение с социальной оценкой техники.

Критерии и новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития

Ограниченность прогнозирования научно-технического развития и сценарный подход, научная и техническая рациональность и иррациональные последствия научно-технического прогресса; возможности управления риском и необходимость принятия решений в условиях неполного знания; эксперты и общественность – право граждан на участие в принятии решений и проблема акцептации населением научно-технической политики государства.

3. Структура кандидатского экзамена

Экзамен проводится в два этапа

На первом этапе аспирант готовит реферат. Кандидатский экзамен проводится в устной форме и включает 3 вопроса. Аспирант получает билет и готовится в течение 60 минут. Затем аспирант устно отвечает комиссии по приему кандидатских экзаменов, утвержденной приказом ректора. Члены комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы.

Первый этап состоит в подготовке реферата по истории соответствующей отрасли науки (приложение 1). Список тем рефератов, подготовленный обучающими кафедрами, согласовывается с кафедрой социально-гуманитарных дисциплин. Тематика рефератов по истории науки, разработанная обучающей кафедрой на основе специфики проводимых исследований, может ежегодно корректироваться. Рекомендуется, чтобы тема реферата находилась в непосредственной связи с проблемой диссертационного исследования аспиранта, и реферат мог стать основой для входящего в текст диссертации экскурса, направленного на обозначение места данного исследования в истории науки. Объем реферата и количество использованной литературы должны быть достаточными для раскрытия проблемы, сформулированной в названии (минимум – 20 страниц и 10-15 источников) (приложение 2).

Проверку реферата осуществляет преподаватель, ведущий занятия по разделу История науки. Преподаватель оценивает реферат по системе «зачет» - «не зачет». Научный руководитель аспиранта представляет рецензию на реферат, в которой отражает уровень проведенной работы и полноту представления информации по истории направления исследования. При наличии оценки аспирант допускается ко второму этапу экзамена. Реферат и рецензия, содержащая полное название реферата, название отрасли науки и оценку, представляется аспирантом в управление подготовки научно-педагогических кадров за две недели до устного

экзамена. Реферат хранится в течение года в управлении подготовки научно-педагогических кадров.

Критерии оценки реферата

1. Оценка «зачтено» ставится, если реферат носит характер самостоятельной работы, с указанием ссылок на источники литературы; тема реферата раскрыта в полном объеме; соблюдены все технические требования к реферату; список литературы оформлен в соответствии с ГОСТ.

2. Оценка «не зачтено» ставится, если реферат не носит характер самостоятельной работы, с частичным указанием ссылок на источники литературы; тема реферата частично раскрыта; есть ошибки и технические неточности оформления, как самого реферата, так и списка литературы.

Второй этап проводится устно и включает три вопроса: один вопрос по истории науки, один вопрос по общим проблемам философии науки и один вопрос по современным философским проблемам области научного знания, которая соответствует области научных исследований аспиранта.

Необходимость в пересдаче кандидатского экзамена по истории и философии науки возникает только при смене отрасли науки, по которой планируется диссертационное исследование аспиранта.

Критерий оценки итогового контроля

Оценка 5 «отлично» ставится, если аспирант:

- демонстрирует глубокие знания программного материала;
- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно излагает программный материал, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания;
- свободно справляется с решением ситуационных и практических задач;
- грамотно обосновывает принятые решения;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская ошибок;
- свободно оперирует основными теоретическими положениями по проблематике излагаемого материала.

Оценка 4 «хорошо» ставится, если аспирант:

- демонстрирует достаточные знания программного материала;
- грамотно и по существу излагает программный материал, не допускает существенных неточностей при ответе на вопрос;
- правильно применяет теоретические положения при решении ситуационных и практических задач;
- самостоятельно обобщает и излагает материал, не допуская существенных ошибок.

Оценка 3 «удовлетворительно» ставится, если аспирант:

- излагает основной программный материал, но не знает отдельных деталей;
- допускает неточности, некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала;
- испытывает трудности при решении ситуационных и практических задач.

Оценка 2 «неудовлетворительно» ставится, если аспирант:

- не знает значительной части программного материала;
- допускает грубые ошибки при изложении программного материала;
- с большими затруднениями решает ситуационные и практические задачи.

Результаты экзамена оформляются протоколом (приложение 3).

4. Вопросы к экзамену

1. Предмет, структура и функции философии науки
2. Эволюция и основные концепции философии науки
3. Наука в контексте современной цивилизации. Сциентизм и антисциентизм.
4. Наука как объект философии науки: основные аспекты бытия науки
5. Основания науки. Идеалы и нормы исследования, значение метода Философские основания науки
6. Эволюция способов трансляции научных знаний
7. Особенности динамики и принципы приращения научного знания
8. Научные традиции и научные революции.
9. Типы научной рациональности
10. Научная картина мира: понятие, функции Исторические формы научной картины мира
11. Этические проблемы науки в XX – XXI вв.
12. Проблема гуманитарного контроля в науке и высоких технологиях
13. Научное знание. Абсолютность и относительность знания.
14. Структура знания. Классификация наук.
15. Методология в структуре научного знания. Разработка научной методологии в эмпиризме и рационализме.
16. Понятие метода, классификация научных методов. Философский метод
17. Структура познавательной деятельности ученого, особенности и принципы
18. Эмпирический уровень научного познания и методы исследования
19. Структура теоретического знания. Уровни и формы мышления. Проблема, гипотеза, теория, закон.
20. Теоретические методы исследования.
21. Специфика философского осмысления техники и технических наук.
22. Соотношение философии науки и философии техники.
23. Предмет, основные сферы и главная задача философии техники.
24. Перспективы и границы современной техногенной цивилизации.
25. Технический оптимизм и технический пессимизм: апология и культуркритика техники.
26. Основные концепции взаимоотношения науки и техники.
27. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания.
28. Основные типы технических наук.
29. Специфика технических наук, их отношение к естественным и общественным наукам и математике.
30. Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины и комплекс научно-технических дисциплин.
31. Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках.
32. Междисциплинарные, проблемно-ориентированные и проектно-ориентированные исследования.
33. Различия современных и классических научно-технических дисциплин.

34. Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах.
35. Развитие системных и кибернетических представлений в науке.
36. Научно-техническая политика и проблема управления научно-техническим прогрессом общества.
37. Проблемы гуманизации и экологизации современной техники.
38. Проблема комплексной оценки социальных, экономических, экологических и других последствий техники.
39. Этика ученого и социальная ответственность проектировщика.
40. Критерии и новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития.
41. Основные достижения античного этапа развития науки в области механики и физики.
42. Начала механики и гидростатики в трудах Архимеда.
43. Великие географические открытия и развитие прикладных знаний в области баллистики, навигации и кораблестроения в эпоху Возрождения.
44. Технические проблемы и их роль в становлении экспериментального естествознания в XVII в. (Галилей. Гюйгенс. Ньютон и др.).
45. Создание универсального теплового двигателя (Джеймс Уатт. 1784) и становление машинного производства.
46. Возникновение в конце XVIII в. технологии как дисциплины, систематизирующей знания о производственных процессах.
47. Становление технического и инженерного образования в России в XVIII - начале XX вв.
48. Развитие учения о теплоте в XVIII - начале XIX вв.
49. Формирование понятия термодинамического цикла.
50. Открытие закона сохранения энергии (Гельмгольц, 1847).
51. Формирование классических технических наук: технические науки механического цикла, система теплотехнических дисциплин, система электротехнических дисциплин.
52. Завершение классической теории сопротивления материалов в начале XX в.
53. Развитие научных основ теплотехники (Дизель, Ранкин, Отто, Цейнерп).
54. Развитие машиноведения и механики в работах В.П. Горячкина, П.К. Худякова. С.А. Чаплыгина, В.В. Добровольского. И.А. Артоболевского.
55. Формирование теоретических основ электротехники как научной и базовой учебной дисциплины.
56. Возникновение радиоэлектроники.
57. Становление атомной энергетики и атомной промышленности.
58. Проблемы автоматизации и управления в сложных технических системах.
59. Развитие средств и систем обработки информации и создание теории информации (К. Шеннон и др.).
60. Развитие информационных технологий и автоматизация проектирования.

5. Примерные темы рефератов

1. Первые греческие мудрецы. Преднаучное и предфилософское знание

в их синтезе.

2. Эволюция понятия первоначала в ранней античной философии-ионийские философы, Гераклит, элейцы, атомисты, Эмпедокл, Парменид, Зенон.

3. Специфика древнегреческого атомизма. "Атом" как результат видоизменения понятия первоначала. Значение понятия "атом" для истории науки.

4. Эпикур и эпикуреизм: единство физики и этики.

5. Г.В. Лейбниц: путь от механизма к динамической картине мира.

6. Ученые-экспериментаторы и изобретатели: Галилео Галилей, Роберт Гук, Христиан Гюгенс, Ренэ Декарт.

7. Создание гидродинамики идеальной жидкости и изучение проблемы сопротивления трения в жидкости (XVII-XVIII вв.): И. Ньютон, Л. Шези, О. Кулон.

8. Вклад российских ученых М.В. Ломоносова, Г.В. Рихмана в формировании научных основ теплотехники.

9. Формирование классических технических наук в конце XIX начале XX вв.

10. Развитие теории механизмов и машин: Р. Виллис, Ф. Рело, П.Л. Чебышев, М.В. Остроградский.

11. Становление технических наук электротехнического цикла: А. Вольт, А. Ампер, Х. Эрстед, М. Фарадей, Г. Ом.

12. Создание научных основ радиотехники.

13. Развитие прикладной ядерной физики. Становление атомной энергетики и атомной промышленности.

14. Развитие полупроводниковой техники микроэлектроники.

15. Зарождение квантовой электроники.

16. Развитие теоретических принципов лазерной техники.

17. От теории автоматического регулирования к теории автоматического управления и кибернетике.

18. Смена поколений ЭВМ и новые методы исследования в технических науках.

19. Компьютеризация инженерной деятельности.

20. Экологизация техники и технических наук.

21. Роль техники в развитии современного общества.

22. Россия на пути к информационной цивилизации: проблемы, перспективы.

23. Гуманистический контроль над научно-техническим технологическим развитием.

24. Наука и нравственность.

25. Типы обществ: аграрное, индустриальное, постиндустриальное.

26. Глобализм - дух информационной эпохи.

27. Нравственный облик ученого.

28. Роль философии в формировании научной теории.

29. Наука и здравый смысл.

30. Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение

а) основная литература (библиотека СГАУ):

1. **Оришев А. Б. Ромашкин К. И. Мамедов А. А.** История и философия науки: учеб. пособие / А. Б. Оришев, К. И. Ромашкин, А. А. Мамедов. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2019. – 206 с. – ISBN – 978-5-16-011339-5 – ЭБС «Znaniум» – Режим доступа: <http://znaniум.com/bookread2.php?book=1008977>
2. **Островский, Э. В.** История и философия науки: учеб. пособие / Э.В. Островский. - 2-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2019. — 324 с. :— ЭБС «Znaniум». – Режим доступа: <http://znaniум.com/bookread2.php?book=1010764>
3. **Платонова, С. И.** История и философия науки [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Платонова С. И. – М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 148 с. – ISBN 978-5-369-01547-6 – ЭБС «Znaniум». – Режим доступа: <http://znaniум.com/bookread2.php?book=543675>

б) дополнительная литература:

1. **Бартенев, С. А.** История и философия экономической науки: Пособие к кандидатскому экзамену / Бартенев С.А. – М.:Магистр, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 271 с. – ISBN 978-5-9776-0068-2 – ЭБС «Znaniум» – Режим доступа: <http://znaniум.com/bookread2.php?book=515459>
2. **Вальяно, М. В.** История и философия науки [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Вальяно М. В. – М.:Альфа-М, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 208 с. – ISBN 978-5-98281-269-8 – ЭБС «Znaniум». – Режим доступа: <http://znaniум.com/bookread2.php?book=409300>
3. **Войтов, А. Г.** Наука о науке [Электронный ресурс]: философия, метанаука, эпистемология, когнитология / Войтов А. Г. – М.: Дашков и К, 2018. – 464 с. – ISBN 978-5-394-02914-1. – ЭБС «Znaniум». – Режим доступа: <http://znaniум.com/bookread2.php?book=559286>
4. **Кондауров, В. И.** Процесс формирования научного знания (онтологический, гносеологический и логический аспекты): монография / В. И. Кондауров. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 128 с. – ЭБС «Znaniум». – Режим доступа – <http://znaniум.com/bookread2.php?book=701687>
5. **Майданский, А.Д., Мареева, Е.В., Мареев, С.Н.** Философия науки: Учебное пособие для аспирантов и соискателей / Е.В. Мареева, С.Н. Мареев, А.Д. Майданский; Московская Академия экономики и права. – М.: ИНФРА-М, 2010. – 333 с. – ISBN 978-5-16-003916-9 – ЭБС «Znaniум». – Режим доступа: <http://znaniум.com/bookread2.php?book=190229>

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Новости фундаментальной науки – Режим доступа: <http://elementy.ru/>;
2. Электронный каталог Российской государственной библиотеки. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
3. Электронная библиотека Института философии РАН – Режим доступа: <https://iphlib.ru/library>
4. Новая философская энциклопедия – <https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/page/about>

г) периодические издания

1. Философский журнал / Philosophy Journal: Институт философии РАН – http://iphras.ru/ph_j.htm

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Электронная библиотека СГАУ – <http://library.sgau.ru>
2. Университетская библиотека ONLINE – <http://www.biblioclub.ru>.
3. Электронная библиотека Гумер – <http://www.gumer.info>
4. Электронная библиотека учебников – <http://studentam.net>
5. Электронная библиотечная система «Лань» – <http://e.lanbook.com>
6. ЭБС «Юрайт» – <http://www.biblio-online.ru>.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
8. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

**РЕФЕРАТ
по истории науки**

Тема: _____

(_____ науки)
отрасль

Аспирант(ка) (соискатель):

Ф.И.О. _____

Научный руководитель:

уч. звание, уч. степень _____

Ф.И.О. _____

Преподаватель:

уч. звание, уч. степень _____

Ф.И.О. _____

Саратов 20__ г.

ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА

Письменный реферат по «Истории науки» является обязательной аспирантской работой и необходимым условием для допуска к экзамену по «Истории и философии науки».

Технические требования к реферату

Реферат выполняется в печатном виде на листах формата А-4, текстовый редактор Word 1999-2003, 2007

Поля текста – со всех сторон – стандарт (левое – 3 см, верхнее и нижнее поля – 2 см, правое – 1,5 см).

Шрифт- Times New Roman,

кегель (высота букв) – 14,

междустрочный интервал – 1,5,

Абзацный отступ – 1,25.

Объем работы 20–25 печатных страниц.

Структура реферата (план, содержание).

1. Титульный лист
2. Содержание (план)
3. Введение (2 стр.).
4. Основная часть (15-20 стр.).
5. Заключение (2 стр.).
6. Список использованной литературы и источников.

Содержание

Содержит план (содержание) реферата с обозначением нумерации страниц по главам или разделам

Введение

Это важнейшая часть работы. В нем обосновываются:

- актуальность выбранной темы;
- дается характеристика степени разработанности данной проблемы в литературе и краткий анализ использованных источников литературы;
- определяются цели и задачи работы.
- рассмотрены базовые методологические основы и используемые научные методы

Основная часть может состоять из:

- разделов. В этом случае рекомендуется остановиться на трех-пяти разделах;
- глав. В этом случае рекомендуем брать не более двух-трех глав, каждый из которых будет состоять из двух, трех параграфов.

Заключение

Содержит основные выводы по проделанной работе. В этом разделе аспирант может сделать предложения о перспективах дальнейшего исследования темы.

Список использованной литературы.

Список литературы должен состоять как из общенаучных, философских, так и специально-научной литературы. Библиографический список включает: монографии, статьи в научных журналах и сборниках научных трудов, рефераты в реферативных журналах, энциклопедии, энциклопедические словари, справочники, электронные источники информации (для них указывается адрес страницы в Интернете) и другие источники.

Литература составляется в алфавитном порядке. Обязательным требованием является использование современной литературы.

Количество источников в реферате должно быть не менее 10.

Если используется несколько работ одно и того же автора, то в списке его работы вносятся от самой ранней к более поздней.

