

Образовательная программа «Теоретическая и прикладная теплотехника»
(научная специальность «2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника»)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«История и философия науки»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрена контактная работа в объеме 16 ч.: лекционные занятия (8 ч.), практические занятия (8 ч.), лабораторные занятия (0 ч.), консультации (0 ч.); индивидуальное-домашнее задание; самостоятельная работа обучающегося составляет 92 ч.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Общие проблемы философии науки

Тема 1. Предмет и основные проблемы истории и философии науки, концептуальные подходы к анализу науки и научного знания.

Три аспекта бытия науки: наука как генерация нового знания, как социальный институт, как особая сфера культуры. Философия науки как направление и как философская дисциплина. Логико-концептуальные схемы объяснения науки (кумулятивная и антикумулятивная). Сциентизм и антисциентизм. Предметная область и сущность философии науки. Общая классификация групп проблем истории и философии науки.

Сравнительный анализ двух философских подходов к анализу научного знания: логико-эпистемологического и социокультурного. Смена парадигм в философии науки. «Кантовская» (трансцендентально-аналитическая) философия науки и «Контская» (синтетически-обобщающая) парадигмы в философии науки. Гносеолого-методологические основания позитивизма. Неопозитивизм, его принципы. Постпозитивистская философия науки и ее гносеологические основания. Концепции К. Поппера, И. Лакатоса, Т. Куна, П. Фейерабенда, М. Полани. Критика неопозитивизма и создание нового направления – аналитической философии.

Социокультурная обусловленность познания. Проблема интернализма и экстернализма в понимании механизмов научной деятельности («жесткие» и «мягкие» варианты). Концепции А. Койре, Р. Мертона, М. Малкея, И. Лакатоса, К. Поппера. Социальные функции науки. Феноменолого-герменевтический подход к анализу науки. Методологическая доктрина структурализма. Понятие научного дискурса в постструктурализме. Трактовка науки и научного дискурса в постмодернизме. Системный подход и философские проблемы синергетики. Саморазвивающиеся синергетические системы и новые стратегии научного поиска. Философско-методологические проблемы современной синергетики.

Тема 2. Формирование науки как профессиональной деятельности. Научное знание как сложная развивающаяся система, структура научного знания и его основные элементы.

Формирование науки как профессиональной деятельности. Технологические применения науки. Формирование технических наук. Возникновение дисциплинарно-организованной науки. Институциональное оформление науки. Становление социальных и гуманитарных наук. Мировоззренческие основания социально-исторического исследования. Новая модель образования.

Историческое развитие институциональных форм научной деятельности. Научные сообщества и их исторические типы (республика ученых 17 века; научные сообщества эпохи дисциплинарно организованной науки; формирование междисциплинарных

профессиональных сообществ науки XX столетия). Основные проявления «социальности» науки по Т.Куну.

Наука и идеология. Наука и искусство. Наука и экономика. Наука и бизнес. Инновации как вызов современной эпохи. Наука и власть. Проблема секретности и закрытости научных исследований. Политика государства в научной сфере и проблема общественного контроля использования научных достижений. Проблема государственного регулирования науки. Научное сообщество и общественные движения.

Этос науки. Научная элита и интеллектуалы. Научные школы и их функции. Подготовка научных кадров. Деперсонафикация результатов научной деятельности. Грантовое финансирование. Научная школа и научный коллектив и их дееспособность. Оптимизация процесса обучения. Публичное признание. Эффективная схема поддержки научных школ. Научное знание как сложная развивающаяся система. Основания науки. Интерпретативное знание. Объект. Предмет. Закон. Принцип. Теория. Научный факт. Понятие метода познания. Критерии и нормы научного познания. Критерий непротиворечивости или последовательности мышления. Критерий проверяемости. Критерий научности. Механизмы развития научных понятий.

Основные компоненты основания науки: логические, научные и философские. Идеалы и нормы научного исследования. Идеал научности как объект исследования. Значение формальных требований в науке. Понятие идеала как продукта познавательного и ценностного отношения к действительности. Идеал науки как система ценностей и норм описания и объяснения, построения и организации знаний, доказательности и обоснования. Эталоны научности. Классический идеал научности (истинность, теоретический монизм, стабильность, кумулятивизм, универсализм, интернализм, как независимость от социокультурных условий) и проблема его реализации. Математический, физический и гуманитарный идеалы научного познания.

Парадигмальный характер научной картины мира и ее структура (центральное теоретическое ядро, фундаментальные допущения, частные теоретические модели). 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. Философские идеи как эвристика научного поиска. «Метафизические модели» при построении научных теорий. Понятия материи, движения, силы, поля, элементарной частицы. Концептуальные структуры атомизма, механицизма, прерывности и непрерывности, эволюции и скачка, целого и части, неизменности в изменении, пространства, времени, причинности и их метафизическая природа. Понятие «дисциплинарной матрицы» (Т. Кун). Понятие «исследовательской программы» (И. Лакатос). Взаимосвязь философского принципа единства материи и силы и материального статуса электрических и магнитных полей у М. Фарадея. Нормативы квантово-механического описания Н. Бора. Принципиальная «макроскопичность» познающего субъекта и принцип дополнительности. Задача выработки категориальных структур, обеспечивающих выход за рамки традиционных способов понимания и осмысления объектов. Категориальные матрицы научного исследования. Философское обоснование как условие включения научных знаний в культуру

Структура научного знания: понятие объекта и субъекта, уровней познания. Уровни научного знания: эмпирический, теоретический, метатеоретический (уровень философских оснований и предпосылок), критерии их различения. Особенности эмпирического и теоретического языка науки. Эмпирическое знание как понятийно-дискурсная модель научного познания. Эксперимент и наблюдение. Случайные и систематические наблюдения. Применение естественных объектов в функции приборов в систематическом наблюдении. Данные наблюдения как тип эмпирического знания. Эмпирические зависимости и эмпирические факты. Процедуры формирования факта. Проблема теоретической «нагруженности» факта. «Протокольные предложения». Методы

обработки и систематизации фактуального знания: анализ и синтез, индукция и дедукция. Аналогия, систематизация, классификация.

Теоретическое знание. Первичные теоретические модели и законы. Развитая теория. Теоретические модели как элемент внутренней организации теории. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Роль конструктивных методов в дедуктивном развертывании теории. Научная теория. Идеальные объекты в науке, и способы их введения. Методы теоретического научного познания (идеализация, мысленный эксперимент, математическая гипотеза, теоретическое моделирование, аксиоматический, генетическо-конструктивный). Способы обоснования объективного характера теоретических конструктов. Логические модели действительности. Эссенциалистская и инструменталистская интерпретации теоретического знания.

Метатеоретический уровень научного знания и его имплицитный характер. Роль методологии в структуре научного знания. Понятие метода и методологии. Цели и задачи методологического анализа научного исследования. Философия как методология научного познания. Типы и уровни методологического анализа в науке. Логические и эпистемологические основания научного знания. Современные методологические доктрины и их философские основания. Феноменализм и эмпиризм как основания методологии позитивизма. Гипотетизм как основания методологической концепции критического рационализма К.Поппера. Конвенционалистские предпосылки методологических идей И.Лакатоса и Т.Куна. Методология эпистемологического анархизма П.Фейерабенда. Методология исследовательских программ И.Лакатоса. Борьба программ как стимул в развитии научного знания.

Верифицируемость как критерий научного знания. Гносеологические основания принципа верифицируемости (Л.Витгенштейн). Критика принципа верифицируемости. Фальсификационистский критерий научного знания (К.Поппер) и его гносеологические основания. Определение фальсифицируемости научных теорий, роль рискованных предсказаний, установление научного статуса теорий.

Формы научного знания. Научная проблема как элемент научного знания и исходная форма его систематизации. Проблема как связующее звено между наблюдением и теорией. Типология научных проблем: проблема, вопрос, задача.

Гипотеза и ее роль в научном познании. Выдвижение, построение и проверка научных гипотез. Место индукции, дедукции и аналогии в процессе построения гипотез. Способы обоснования гипотез.

Понятие научного закона. Способы получения и обоснования законов. Типы и виды научных законов: эмпирические и теоретические, динамические и статистические законы, причинные и не причинные законы. Лапласовский детерминизм и классическая наука. Генезис представлений о детерминизме в неклассической науке. Функции науки: описательная, объяснительная, предсказательная, систематизирующая. Предсказание, предвидение, прогноз.

Проблема истины. Истинность и доказательность научного знания. Основные концепции истины в эпистемологии. Попытки отказа от понятия истины в философии науки и их мотивация. Истина как оценка знания, как характеристика суждения и как культурная ценность.

Роль рациональной аргументации в науке. Основные формы и стадии процесса аргументации. Доказательство и опровержение. Научный спор и его особенности. Рациональная критическая дискуссия как форма развития научного знания. Дискуссия и полемика.

Тема 3. Динамика науки как процесс порождения нового знания, научные традиции и научные революции, типы научной рациональности

Историческая изменчивость механизмов порождения научного знания. Микроаналитическая стратегия изучения социальной истории. Интерналистские и экстерналистские параметры эволюции науки. Проблема соотношения факта и теории (К.

Хьюбнер). Экспликация и мутация научной системы в модельных представлениях социальной динамики науки. Классическая, неклассическая и постнеклассическая стадии развития науки (В.С.Степин).

Взаимодействие оснований науки и опыта как начальный этап становления новой дисциплины. Проблема классификации. Обратное воздействие эмпирических фактов на основания науки. Формирование первичных теоретических моделей и законов. Роль аналогий в теоретическом поиске. Процедуры обоснования теоретических знаний. Выдвижение гипотез и их предпосылки. Взаимосвязь логики открытия и логики оправдания гипотезы. Соперничество научных исследовательских программ. 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.

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

Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний. Селективная роль культурных традиций в выборе стратегий научного развития. Проблема потенциально возможных историй науки. Концепция роста научного знания К.Поппера. Эволюционная концепция роста научного знания (К.Лоренц, Ж.Пиаже, К.Поппер, С.Тулмин). Изменение научного знания в свете основных допущений постструктурализма (М.Фуко, Ж.Делез).

Глобальные революции и типы научной рациональности. Историческая смена типов научной рациональности: классическая, неклассическая, постнеклассическая наука.

Проблема научной рациональности в современной философии науки. Логико-эмпирический подход к рациональности: рациональность как соответствие законам разума. Рациональность как целесообразность: рациональность и цель науки. Трактовка понятия рациональности в критическом рационализме. Рациональность и истина. Научная и иные виды рациональности в человеческой деятельности. Рациональное и иррациональное в духовно-практическом освоении мира человеком.

2. Философские проблемы естествознания, математики, информатики, технических и социально-гуманитарных наук

Тема 4. Критерии и новое понимание научно-технического прогресса: четвертая промышленная революция и проблема управления рисками в технических, природных, социально-экономических системах.

Понятие техники, связь техники с технологиями. Создание техносферы и информационно-коммуникативной среды, ее технологизация посредством компьютерной техники. Основные качества и компоненты техносферы, противоречивость ее влияния на общество. Технократический подход к обществу и технократизм в инженерном мышлении: причины, издержки и пути преодоления. Критерии и новое понимание научно-технического прогресса в концепции устойчивого развития; четвертая промышленная революция, проблема управления рисками в системах, необходимость опережающего развития в системах с высоким уровнем неопределенности и необходимость принятия решений в условиях неполного знания.

Современные информационные технологии. Концепция информационной безопасности: социально-гуманитарная составляющая. Концепция информационного общества: от П.Сорокина до Э.Кастельса. Сетевое общество и задачи социальной информатики.

Понятие виртуальной реальности, информационно-коммуникативная реальность как междисциплинарный интегративный концепт. Интернет как информационно-коммуникативная среда науки XXI века. Эпистемологическое содержание компьютерной революции. Проблема искусственного интеллекта и его эволюции.

Этика ученого и социальная ответственность исследователя (проектировщика): виды ответственности, моральные и юридические аспекты их реализации в обществе. Научная, техническая и хозяйственная этика, компьютерная этика, экофилософия и проблемы охраны окружающей среды. Необходимость проведения социально-экологической экспертизы научно-технических и хозяйственных проектов, оценка воздействия на окружающую среду. Закон техногуманитарного баланса в обществе. Современные тенденции гуманизации техники: автоматизация, экологизация, информатизация, эргономизация, эстетизация.

Образовательная программа «Теоретическая и прикладная теплотехника»
(научная специальность «2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника»)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Иностранный язык»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрена контактная работа в объеме 8 ч.: лекционные занятия (0 ч.), практические занятия (8 ч.), лабораторные занятия (0 ч.), консультации (0 ч.); индивидуальное-домашнее задание; самостоятельная работа обучающегося составляет 64 ч.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

- 1. Postgraduate education.**
- 2. Doing postgraduate research.**
- 3. Writing Phd Thesis.**
- 4. Academic conferences.**

Образовательная программа «Теоретическая и прикладная теплотехника»
(научная специальность «2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника»)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Теоретическая и прикладная теплотехника»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрена контактная работа в объеме 8 ч.: лекционные занятия (8 ч.), практические занятия (0 ч.), лабораторные занятия (0 ч.), консультации (0 ч.); индивидуальное-домашнее задание; самостоятельная работа обучающегося составляет 64 ч.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Термодинамика
2. Тепло - и массообмен
3. Основы расчета теплообменных аппаратов и средств тепловой защиты
4. Горение и топливо
5. Источники и системы теплоснабжения предприятий
6. Котельные установки и парогенераторы
7. Теплообменное оборудование предприятий
8. Тепловые двигатели и нагнетатели
9. Технологические энергоносители предприятий
10. Энергетика теплотехнологии
11. Экономика

Образовательная программа «Теоретическая и прикладная теплотехника»
(научная специальность «2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника»)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы предпринимательской деятельности в сфере высоких технологий»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., форма промежуточной аттестации – зачет.

Программой дисциплины предусмотрена контактная работа в объеме 16 ч.: лекционные занятия (8 ч.), практические занятия (8 ч.), лабораторные занятия (0 ч.), консультации (0 ч.); самостоятельная работа обучающегося составляет 56 ч.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Введение в предпринимательство. Нормативно-правовое регулирование инновационной деятельности.

Предпринимательство в глобальной экономике знаний. Современное предпринимательство. Актуальные проблемы. Положительный опыт РФ и зарубежных государств. Законодательство и нормативно-правовое регулирование инновационной деятельности.

2. Методы отбора инновационных проектов. Маркетинг инновационного продукта.

Разработка нового продукта и методы его отбора. Маркетинг и оценка реализуемости новаций.

3. Организация предпринимательской деятельности в сфере высоких технологий. Особенности организации инновационных предприятий с участием вуза.

Юридическое лицо. Организационно-правовые формы коммерческих организаций. Субъекты малого и среднего предпринимательства. Организация предприятия с участием вуза.

4. Государственная регистрация предприятий. Налогообложение предпринимательской деятельности. Льготы для инновационного предпринимательства.

Учредительные документы. Государственная регистрация и ее порядок для юридических лиц. Федеральные и региональные льготы для инновационного предпринимательства.

5. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности (РИД). Положительный опыт коммерциализации РИД зарубежных государств и РФ.

Понятие интеллектуальной собственности. Нормативноправовое регулирование. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности. Лицензионные договор и договор отчуждения. Положительный опыт коммерциализации РИД зарубежных государств и РФ.

6. Финансирование инновационной деятельности

Особенности финансирования рискованных проектов. Источники финансирования инновационной деятельности. Программы финансовой поддержки предприятий в сфере высоких технологий.

7. Основы бизнес-планирования в сфере высоких технологий.

Понятие инвестиционного проекта и его жизненный цикл. Виды и типы рисков в инновационных процессах. Бизнес-план: структура и оценка эффективности проекта. Основы управления проектами и предпринимательскими рисками.

8. Этические нормы в профессиональной деятельности.

Сущность культуры предпринимательства. Культура предпринимательских организаций. Предпринимательская этика и этикет. Этические нормы в предпринимательстве.

Образовательная программа «Теоретическая и прикладная теплотехника»
(научная специальность «2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника»)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Психология и педагогика высшей школы»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., форма промежуточной аттестации – экзамен.

Программой дисциплины предусмотрена контактная работа в объеме 16 ч.: лекционные занятия (8 ч.), практические занятия (8 ч.), лабораторные занятия (0 ч.), консультации (0 ч.); самостоятельная работа обучающегося составляет 56 ч.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Психология и педагогика высшей школы

Тема 1. Методологические основы образования.

Тема 2. Психология учебной деятельности и познавательных процессов.

2. Образовательный процесс высшей школы

Тема 3. Образовательный процесс: воспитание, обучение, развитие.

Тема 4. Формы и методы организации учебной деятельности.

Образовательная программа «Теоретическая и прикладная теплотехника»
(научная специальность «2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника»)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Математическое и компьютерное моделирование в теплотехнике»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Программой дисциплины предусмотрена контактная работа в объеме 16 ч.: лекционные занятия (8 ч.), практические занятия (8 ч.), лабораторные занятия (0 ч.), консультации (0 ч.); самостоятельная работа обучающегося составляет 56 ч.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Современные методы компьютерного моделирования горения и теплообмена

Компьютерное моделирование в инженерной практике. Численные методы компьютерного моделирования. Пакеты программ компьютерного моделирования газодинамических и тепломассообменных процессов.

2. Аналитическая модель факела.

Диффузионный факел во вращающейся печи. Основы теории струйного течения. Транспортирующая способность турбулентной струи. Структура диффузионного факела. Размеры диффузионного факела. Расход несгоревшего топлива. Диффузионный факел в ограниченном пространстве. Температура диффузионного факела. Алгоритм расчета параметров диффузионного факела. Состав, плотность и теплоемкость газообразной среды. Радиационная теплоотдача диффузионного факела. Преимущества и недостатки аналитической модели.

3. Численная математическая модель горения в диффузионном факеле.

Теоретические математические модели. Законы сохранения и уравнения переноса. Дискретные аналоги дифференциальных уравнений. Основные правила построения дискретных уравнений. Численное решение дискретных уравнений. Математическая модель движения газообразной среды. Переход к дискретным уравнениям движения среды. Дискретное уравнение для расчета поля давления. Преобразование дискретных уравнений движения среды. Математическое моделирование турбулентности. Дифференциальные уравнения переноса массы. Переход к дискретным алгебраическим аналогам.

4. Численная математическая модель теплообмена в печах и топках.

Дифференциальное уравнение переноса теплоты. Закономерности радиационного переноса энергии. Уточнение уравнений радиационного переноса. Модель спектра поглощения для неограниченной среды. Радиационный перенос в ограниченном объеме. Дискретные уравнения для массовой скорости среды. Линеаризация свободного члена дискретного уравнения. Граничные условия конвективного теплообмена. Проверка адекватности математических моделей.

Образовательная программа «Теоретическая и прикладная теплотехника»
(научная специальность «2.4.6. Теоретическая и прикладная теплотехника»)

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Инженерный эксперимент в теплотехнике»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Программой дисциплины предусмотрена контактная работа в объеме 16 ч.: лекционные занятия (8 ч.), практические занятия (8 ч.), лабораторные занятия (0 ч.), консультации (0 ч.); самостоятельная работа обучающегося составляет 56 ч.

Дисциплина предусматривает изучение следующих основных разделов:

1. Системный анализ и моделирование в теплотехнических и теплоэнергетических системах

Понятие о системе и системном анализе. Классификация связей системы и параметров элементов. Процессы в теплоэнергетике и теплотехнике. Понятие о моделях и моделировании. Физическое моделирование. Математические модели. Сложность математических моделей. Классификация задач математического моделирования. Классификация математических моделей. Уравнения математического описания. Составление алгоритма и программы. Аналитическое решение уравнений математического описания. Численное решение уравнений и систем уравнений. Управление процессом численного решения.

2. Оптимизация теплотехнических и теплоэнергетических процессов

Постановка задачи оптимизации. Обобщенный критерий оптимизации. Классификация методов поиска оптимума для детерминированных моделей. Численные методы оптимизации функции одной переменной. Оптимизация многомерных задач методами спуска. Оптимизация при наличии ограничений. Линейное программирование.

3. Анализ размерностей и теория подобия

Анализ размерностей. Теория подобия. Критерии подобия. Применение теории подобия в физическом моделировании.

4. Математическая статистика

Характеристики математической статистики. Корреляция. Коэффициенты корреляции для нескольких факторов. Проверка статистических гипотез. Доверительный интервал. Регрессионный анализ. Проверка адекватности уравнений регрессии. Статистический и регрессионный анализ на компьютере.

5. Планирование эксперимента

Элементы теории эксперимента. Планы первого порядка. Планы второго порядка. Анализ уравнений регрессии. Экспериментальный поиск оптимума