

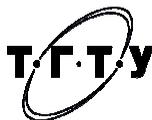
Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический
университет»

Факультет «Магистратура»

Д.С. Кацуба

**ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ
(НА ПРИМЕРЕ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ И
ТЕПЛОТЕХНИКИ)**

Утверждено Методическим советом ТГТУ
в качестве методических указаний по проведению
практических занятий для студентов магистратуры,
обучающихся по направлению
140100.68 «Теплоэнергетика и теплотехника»



Тамбов
2014

УДК 620.9: 001.1 (076)

ББК 335я 73-5

Б-202

Рецензент

кандидат технических наук, доцент кафедры
«Электроэнергетика» ФГБОУ ВПО «ТГТУ» ***С.В. Кочергин***

Б-202 Кацуба, Д.С. История и методология науки (на примере теплоэнергетики и теплотехники): метод. указ./
Сост.: Д.С. Кацуба. – Тамбов: ТГТУ, 2014. – 16 с.

УДК 620.9: 001.1 (076)

ББК 335я 73-5

Б-202

Утверждено Методическим советом ТГТУ
(протокол № 10 от 19.12.2013 г.)

© Кацуба Д.С., 2014

СОДЕРЖАНИЕ

1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	2
2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ).....	4
3. ТЕСТИРОВАНИЕ.....	13
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	16

1. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «История и методология науки (на примере теплоэнергетики и теплотехники)» является органической дополняющей к профессиональному циклу для направления подготовки магистров «Теплоэнергетика и теплотехника» – «Современные проблемы теплоэнергетики, теплотехники и теплотехнологий».

Дисциплина обеспечивает подготовку и необходима для освоения учебной программы таких дисциплин как:

– «Философские вопросы технических знаний»;

– «Принципы эффективного управления технологическими процессами в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии».

Магистрант должен знать физику процессов в различных контурах парогенераторов и других элементах энергетического оборудования, уметь произвести необходимые расчеты с учетом энергосберегающих условий теплообмена.

Магистр по направлению подготовки 140100.68 – «Теплоэнергетика и теплотехника» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы и видами профессиональной деятельности: сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.

Цель дисциплины: раскрыть историю и методологию науки как сложное взаимодействие аккумуляции научных знаний и смен парадигм.

Задачи дисциплины:

- изучить исторические этапы развития энергетики;
- научить будущего специалиста на основе закона прогрессивной эволюции прогнозировать характер, темпы и тенденции изменения источников тепла и характеристики теплотехнического оборудования;
- научить будущего специалиста умению использовать статистические данные для оценки уровня развития теплоэнергетики государства, региона или отрасли народного хозяйства.

Выполнение практической работы по дисциплине «История и методология науки (на примере теплоэнергетики и теплотехники)» служит формированию следующей общекультурной компетенции (ОК): способность совершенствовать и развивать свои интеллектуальный и общекультурный уровни, добиваться нравственного и физического совершенствования своей личности (ОК–1).

2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

Проведение практических занятий направлено на:

- закрепление, углубление знаний, полученных на лекциях;
- активное приобретение новых знаний;
- формирование умения работать с технической литературой, анализировать, обобщать и систематизировать полученные знания;
- формирование навыков самостоятельного поиска решений по поставленным проблемам.

Перечень тем практических занятий, предусмотренных учебной программой по дисциплине «История и методология науки (на примере теплоэнергетики и теплотехники)», представлен в табл. 1.

Таблица 1. Перечень тем практических занятий

Номер недели в графике учебного процесса	№ раздела и темы дисциплины	Тема практического занятия	Форма проведения
1	2	3	4
1	Тема 1	Исторический процесс развития котлоагрегатов двух основных типов в первой половине XIX века.	Тематический доклад и семинар
2	Тема 2	Промышленный переворот XVIII века и его развитие.	Тематический доклад и семинар
3	Тема 3	Двигатель внутреннего сгорания как альтернатива паровому двигателю с громоздким и дорогостоящим паровым котлом.	Коллоквиум
4	Тема 4	Переход к теплоснабжению от теплоэнергоснабжения как эффективный путь экономии топлива.	Коллоквиум

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
5	Тема 5	Две гипотезы о природе теплоты, их истоки и развитие.	Коллоквиум
6	Тема 6	Корпускулярная гипотеза о природе теплоты.	Коллоквиум
7	Тема 7	Экспериментальные и теоретические исследования тепловых явлений в первой половине XIX века.	Коллоквиум
8–9	Тема 8	Исследование Сади Карно. Зарождение термодинамики.	Коллоквиум
10	Тема 9	Открытие принципа эквивалентности теплоты и работы – первого начала термодинамики.	Коллоквиум
11	Тема 10	Открытие второго начала термодинамики.	Коллоквиум
12–13	Тема 11	Развитие феноменологической термодинамики во второй половине XIX века.	Коллоквиум
14	Тема 12	Логическое развитие второго начала термодинамики.	Коллоквиум
15	Тема 13	Открытие третьего начала термодинамики.	Коллоквиум
16	Тема 14	Развитие термодинамики неравновесных процессов.	Коллоквиум

Практические занятия по темам 1 и 2 проводятся в виде семинара, по темам 3–14 – в интерактивной форме в виде коллоквиума.

Коллоквиум (лат. colloquium – разговор, беседа) – одна из форм учебных занятий, имеющая целью выяснение и повышение знаний студентов.

Коллоквиум проходит обычно в форме дискуссии, в ходе которой обучающимся предоставляется возможность высказать свою точку зрения на рассматриваемую проблему, учиться обосновывать и защи-

щать ее. Аргументируя и отстаивая свое мнение, студент в то же время демонстрирует, насколько глубоко и осознанно он усвоил изученный материал.

Подготовка к практическим занятиям по дисциплине «История и методология науки (на примере теплоэнергетики и теплотехники)» должна включать следующие моменты:

– знакомство с соответствующими главами учебного пособия (в планах занятий приведен список литературы, рекомендованной для всех тем. Оптимальным является вариант работы с несколькими учебниками, так как в разных учебниках избран разный подход к изучаемому предмету и полезно понять различие подходов, сравнить их, чтобы выработать свою позицию);

– чтение конспекта лекции, чтение и осмысление одного-двух источников из приведенного списка рекомендуемой литературы;

– выяснение для себя содержания тех категорий и понятий, которые являются основными для данного раздела дисциплины.

При подготовке к коллоквиуму следует отмечать краткие тезисы ответов на вопросы, поставленные в плане занятия, и неясные вопросы и проблемы, которые необходимо обсудить на семинаре.

Нужно стараться связывать теоретические проблемы с практикой социальной и личной жизни, с конкретными профессиональными интересами в области науки.

Студент свободен в выборе методик подготовки к практическим занятиям. Однако выбранная им методика должна обеспечить достижение целей занятий и соблюдение форм результатов обучения.

Ниже приведены контрольные вопросы по каждой теме практического занятия и рекомендуемая литература.

Тема 1. Исторический процесс развития котлоагрегатов двух основных типов в первой половине XIX века.

Литература: [1, с. 42–48].

Контрольные вопросы.

1. Что такое котел?
2. Почему основное развитие котлоагрегатов пришлось на первую половину XIX века?
3. Классификация типов котлоагрегатов.
4. Жаротрубный котел.
5. Водотрубный котел.
6. Примеры использования жаротрубных и водотрубных котлов.

Тема 2. Промышленный переворот XVIII века и его развитие.

Литература: [1, с. 6–20].

Контрольные вопросы.

1. Что такое промышленный переворот?
2. Почему промышленный переворот начался в XVIII веке?
3. Этапы промышленного переворота.
4. Примеры реализации промышленного переворота.

Тема 3. Двигатель внутреннего сгорания как альтернатива паровому двигателю с громоздким и дорогостоящим паровым котлом.

Литература: [1, с. 52–59].

Контрольные вопросы.

1. Двигатель внутреннего сгорания (ДВС).
2. Классификация ДВС.
3. Основные узлы ДВС.

4. Примеры применения ДВС.

Тема 4. Переход к теплоснабжению от теплоэнергocентралей как эффективный путь экономии топлива.

Литература: [1, с. 67–73].

Контрольные вопросы.

1. Дайте определение термину «теплоэнергocентраль» (ТЭЦ).
2. Основные элементы ТЭЦ.
3. Вспомогательное оборудование ТЭЦ.
4. Экономия топлива при переходе к ТЭЦ.

Тема 5. Две гипотезы о природе теплоты, их истоки и развитие.

Литература: [5, с. 7–37].

Контрольные вопросы.

1. Первые опыты и наблюдения.
2. Изобретение термометра.
3. Две гипотезы о природе теплоты: теплота как род движения и теплота как вещество.
4. Понятия температуры, количества теплоты и теплоемкости. Исследования Рихмана. Исследования Блэка. Открытие скрытой теплоты плавления и кипения.

Тема 6. Корпускулярная гипотеза о природе теплоты.

Литература: [5, с. 37–66].

Контрольные вопросы.

1. Развитие корпускулярной гипотезы Д. Бернулли и Эйлера.

2. Развитие корпускулярной гипотезы о природе теплоты в работах Ломоносова.

3. Борьба Ломоносова и Лавуазье против концепции «невесомых флюидов».

4. Исследования Лавуазье и Лапласа тепловых явлений.

5. Опыты Румфорда и Дэви, их историческая оценка. Начало исследования теплового излучения. Труды Пикте и Прево.

6. Взгляды на природу теплоты в начале XIX в.

Тема 7. Экспериментальные и теоретические исследования тепловых явлений в первой половине XIX века.

Литература: [5, с. 66–106].

Контрольные вопросы.

1. Изучение теплового расширения газов.

2. Первые определения теплоемкости газов.

3. Открытие тепловых эффектов при изменении объема газа.

4. Проблема скорости звука в газах и ее связь с вопросом о теплоемкостях.

5. Теоретические исследования адиабатического процесса в трудах Пуассона.

6. Газовые законы и молекулярно-кинетическая теория.

7. Исследование теплоемкости твердых тел.

8. Дальнейшее развитие учения о тепловом излучении.

Тема 8. Исследование Сади Карно. Зарождение термодинамики.

Литература: [5, с. 106–138].

Контрольные вопросы.

1. Анализ работы тепловой машины. Цикл Карно.
2. Взгляды Карно на природу теплоты и его догадки об эквивалентности теплоты и работы.
3. Развитие идей Карно Клапейроном и Гольцманом.
4. Уравнение состояния идеального газа.
5. Развитие понятий энергии и работы.
6. Термохимические исследования Гесса.

Тема 9. Открытие принципа эквивалентности теплоты и работы – первого начала термодинамики.

Литература: [5, с. 138–148].

Контрольные вопросы.

1. Исследования Р. Майера о взаимном превращении «сил».
2. Вычисление механического эквивалента теплоты.
3. Экспериментальное определение механического эквивалента теплоты Джоулем.
4. Принцип эквивалентности у Гельмгольца.

Тема 10. Открытие второго начала термодинамики.

Литература: [5, с. 148–171].

Контрольные вопросы.

1. Ранние исследования В. Томсона по теории теплоты.
2. Термодинамическая шкала температур.
3. Принцип эквивалентности и развитие теории Карно в работе Клаузиуса «О движущей силе теплоты».

4. Развитие идей Карно и второе начало термодинамики в работе В. Томсона «Динамическая теория теплоты».

Тема 11. Развитие феноменологической термодинамики во второй половине XIX века.

Литература: [5, с. 171–204].

Контрольные вопросы.

1. Развитие идей и принципов термодинамики в трудах Клаузиуса.
2. Введение понятия энтропии.
3. Распространение второго начала на необратимые процессы.
4. Исследования В. Ранкина.
5. Гипотеза Томсона – Клаузиуса о «тепловой смерти Вселенной».
6. Дискуссия о тепловой аксиоме Клаузиуса.
7. Первые монографии и учебные пособия по термодинамике.

Тема 12. Логическое развитие второго начала термодинамики.

Литература: [5, с. 204–226].

Контрольные вопросы.

1. Исследования основ термодинамики Н.Н. Шиллером.
2. Развитие аксиоматики второго начала в работах Каратеодори.
3. Дальнейшее развитие аксиоматического метода Афанасьевой-Эренфест.
4. Возражения против аксиоматического метода.

Тема 13. Открытие третьего начала термодинамики.

Литература: [5, с. 226–235].

Контрольные вопросы.

1. Предыстория тепловой теоремы Нернста.
2. Тепловая теорема Нернста.
3. Третье начало термодинамики. Принцип недостижимости абсолютного нуля.
4. Дискуссия о перспективах развития термодинамики.
5. Расширение формулировки третьего начала. Работы Ф. Зимона.

Тема 14. Развитие термодинамики неравновесных процессов.

Литература: [5, с. 235–260].

Контрольные вопросы.

1. Элементы термодинамики неравновесных процессов в классических теориях.
2. Теория Онзагера.
3. Открытие перекрестных процессов и их роль в развитии неравновесной термодинамики.
4. Релаксационные явления в неравновесной термодинамике.
5. Термодинамика и биология.
6. Эволюция взглядов на предмет термодинамики.

3. ТЕСТИРОВАНИЕ

В целях углубленного освоения студентами пройденного материала предусмотрено тестирование по основным вопросам изучаемой дисциплины «История и методология науки (на примере теплоэнергетики и теплотехники)». Для успешного прохождения контроля необходимо ответить на все тесты.

Ниже приведен примерный список тестов.

1. История – комплекс общественных наук, изучающий ...

- А. настоящее человечества во всей его конкретности и многообразии
- Б. прошлое человечества во всей его конкретности и многообразии
- В. будущее человечества во всей его конкретности и многообразии
- Г. психологию человечества во всей его конкретности и многообразии

2. История развивает и формирует ...

- А. государство
- Б. человека
- В. общество
- Г. нацию

3. Цель науки – обнаруживать ...

- А. объективные законы явлений, и не давать им объяснений
- Б. объективные законы явлений, давать им объяснение
- В. субъективные законы явлений, давать им объяснение
- Г. субъективные законы явлений, и не давать им объяснений

4. В истории человечества наблюдаются следующие стадии познания природы: 1 стадия, где формируется недетализированное представление об окружающем мире; 2 аналитическая; 3 синтетическая; 4 интегрально-дифференциальная; 5 глобальная.

- А. 1; 2; 3; 5
- Б. 1; 2; 3; 4
- В. 1; 2; 3; 4; 5
- Г. 1; 3; 4

5. Наука – сфера человеческой деятельности, функцией которой является...

- А. статистическая систематизация знаний
- Б. выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о деятельности
- В. создание базы знаний
- Г. создание базы данных

6. Развитие науки и техники всегда совершается в конкретных ...

- А. жизненных ситуациях
- Б. исторических и культурных условиях
- В. производственных проектах
- Г. кризисных ситуациях в обществе

7. В XVII в. было обнаружено тепловое расширение ...

- А. диэлектриков
- Б. жидких тел и газов
- В. изоляционных материалов
- Г. строительных материалов

8. Становление практической теплоэнергетики базировалось на познании ряда явлений и свойств, к которым можно отнести: 1) атмосферное давление; 2) расширение газов от нагревания; 3) упругость водяного пара; 4) конденсацию пара; 5) энтальпию; 6) энтропию.

- А. 1; 3; 5; 6
- Б. 1; 2; 3; 4
- В. 2; 3; 4; 5
- Г. 3; 4; 5; 6

9. Источник тепловой энергии – это ...

- А. топливо
- Б. нагреватель
- В. электрический ток
- Г. пар

10. Весь процесс перехода от гидроэнергетики к теплоэнергетике можно разделить на этапы: 1) двигатель неотделим от исполнительного механизма; 2) двигатель конструктивно обособляется от

рабочей машины; 3) двигатель становится универсальным; 4) двигатель становится реактивным.

- А. 1; 3; 4
- Б. 1; 2; 3
- В. 2; 3; 4.
- Г. 3; 4

11. Промышленный переворот – это замена ...

- А. ручного, ремесленного и мануфактурного производства машинным производством
- Б. двигателей на турбины
- В. насосов на компрессоры
- Г. рабовладельческого периода на феодальное

12. Составлением плана ГОЭЛРО руководил академик ...

- А. Платэ
- Б. Иоффе
- В. Кржижановский
- Г. Капица

13. План ГОЭЛРО был принят в декабре ... года.

- А. 1941
- Б. 1917
- В. 1945
- Г. 1920

14. В 1922 г. состоялся пуск электростанции «Уткина заводь» – первой ... электростанции в Петрограде.

- А. угольной
- Б. торфяной
- В. мазутной
- Г. газовой

15. В 1954 г. в Советском Союзе была построена первая в мире ... на 5 МВт.

- А. ТЭС
- Б. ГЭС
- В. АЭС
- Г. ТЭЦ

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная:

1. Балашов, А.А. Конспект лекций по курсу «История и методология науки (на примере теплоэнергетики и теплотехники)»: учеб. пособие / А.А. Балашов. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2013. – Ч.1. – 81 с.
2. Огородников, В.П. История и философия науки: учебное пособие для аспирантов / В.П. Огородников. – СПб.: Питер, 2011. – 352 с.
3. Ковриков, И.Т. Основы научных исследований и УНИРС: учебник для вузов / И.Т. Ковриков. – Оренбург: ООО «Агентство «Пресса», 2011. – 212 с.

Дополнительная:

4. Жариков, В.Д. История и методология науки: от Аристотеля до наших дней: учебное пособие / В.Д. Жариков, М.К. Кривенцева, Р.В. Жариков. – Тамбов: Изд-во ИП Чеснокова А.В., 2009. – 114 с.
5. Гельфер, Я.М. История и методология термодинамики и статической физики: учеб. пособие для вузов / Я.М. Гельфер. – М.: Высш. школа, 1981. – 536 с.
6. Научно-методические аспекты подготовки магистерских диссертаций / С.И. Дворецкий, Е.И. Муратова, О.А. Корчагина, С.В. Осина. – Тамбов: ТОГУП «Тамбовполиграфиздат», 2006. – 84 с.
7. Жуков, Н.П. Энергообеспечение предприятий: курсовое и дипломное проектирование / Н.П. Жуков, В.И. Ляшков, А.А. Балашов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 80 с.
8. Гельфер, Я.М. История и методология термодинамики и статической физики. В 2 т. Том I. / Я.М. Гельфер. – М.: Высш. шк., 1969. – 475 с.
9. Гельфер, Я.М. История и методология термодинамики и статической физики. В 2 т. Том II. / Я.М. Гельфер. – М.: Высш. шк., 1973. – 280 с.