

**КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ, ЭКОНОМИКИ И ФИНАНСОВ**  
*Кафедра экономико-математического моделирования*

**Д.М. МУХАМЕТГАЛЕЕВ, С.Н. САВДУР**

**Методическая разработка по дисциплине  
«Концепции современного естествознания»  
для проведения семинарских, практических занятий  
и самостоятельной работы студентов, обучающихся  
по направлению 080100.62 "Экономика"**

**Казань 2015**

*Принято на заседании кафедры экономико-математического моделирования  
Протокол № 7 от 27 марта 2015 года*

**Рецензент:**

кандидат химических наук,  
доцент кафедры экономико-математического моделирования Института  
управления, экономики и финансов КФУ **И.Л. Беилин**

**Мухаметгалеев Д.М., Савдур С.Н.**

**Методическая разработка по дисциплине «Концепции современного естествознания» для проведения семинарских, практических занятий и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению 080100.62 "Экономика" / Д.М. Мухаметгалеев, С.Н. Савдур. – Казань: Казан. ун-т, 2015. – 37 с.**

Естествознание – наука о явлениях и законах природы. Освоение дисциплины «Концепции современного естествознания» формирует у студентов целостный взгляд на окружающий мир и умение использовать знания в практической деятельности.

Методическая разработка составлена в соответствии с программой курса и включает задания для семинарских, практических занятий и самостоятельной работы студентов по всем темам дисциплины

Настоящая методическая разработка адресована студентам, обучающимся по направлению 080100.62 «Экономика».

© Мухаметгалеев Д.М., 2015  
© Савдур С.Н., 2015  
© Казанский университет, 2015

## Введение

Методическая разработка состоит из двух частей.

В части 1 для каждого занятия приводятся:

1. *вопросы для обсуждения*, которые определяют план проводимого семинарского занятия и обусловлены материалом, прочитанным в лекции.
2. *контрольные вопросы*, которые предназначены для детализации рассматриваемых проблем и выяснения степени усвоения материала.
3. *задания и вопросы для самостоятельной работы*, которые предусматривают изучение перечисленных вопросов самостоятельно при использовании Интернет ресурсов и дополнительной литературы. Для раскрытия задания и вопроса необходимо дать определения категорий и определить их взаимосвязь. Результаты самостоятельной работы могут быть сообщены на семинарском или индивидуальном занятии, либо при доборе баллов в конце семестра. Материал, относящийся к этому разделу, включается в вопросы контрольных работ, зачетные тестовые задания. Вопросы и задания относятся в целом ко всему разделу, но поставлены к некоторым занятиям в соответствии с программой курса.
4. *практические задания*, которые предполагают решение всего объема заданий из указанного источника. Это способствует лучшему усвоению материала и закрепляет практические навыки. Некоторые элементы этих заданий входят в состав графоаналитической задачи на зачете по КСЕ.
5. *Рекомендуемая литература*.

В части 2 представлены рекомендации по подготовке реферата по КСЕ, рекомендации по выполнению индивидуальной работы №2 по применению всеобщих законов сохранения, рекомендации по выполнению самостоятельной работы, образцы титульных листов.

## Часть 1. Планы занятий

### Тема 1. Естественнонаучная и гуманитарная культура (1 занятие)

#### Вопросы для обсуждения

1. Предмет и объект КСЕ.
2. Основные цели и задачи КСЕ.
3. Естествознание и его роль в культуре.
4. Истоки и предмет спора двух ( естественнонаучной и гуманитарной) культур.
5. Единство и взаимосвязь естественнонаучной и гуманитарной культур.
6. Позитивизм и антипозитивизм в методологии науки.

#### Контрольные вопросы

1. Цели, которые преследует изучение КСЕ.
2. Содержание курса КСЕ.
3. Определение естествознания как науки.
4. Предметная область науки.
5. Определение и структура современной науки.
6. Ведущие фундаментальные концепции построения научного знания (систематика, самоорганизация, глобальный эволюционизм, историчность и всеобщие законы).
7. Предмет и объект естествознания.
8. Тактические и стратегические цели естествознания.
9. Сущность и критерии оценки научно-технического прогресса.
10. Место естествознания в системе наук и их взаимосвязи.
11. Задачи курса КСЕ.
12. Особенности изучения курса КСЕ экономистами.
13. Определение единой культуры и ее структура.
14. Основные признаки культуры и ее составных частей.
15. Истоки взаимосвязи и спора двух частей единой культуры.

16. Критерии различения гуманитарного и естественнонаучного знания.
17. Основные функции науки: объяснение, понимание и предсказание.
18. Причины появления позитивизма, его сущность и время появления.
19. Особенности современного позитивизма или неопозитивизма.
20. Этика науки и ее предмет.
21. Внешний и внутренний этос.
22. Основные принципы этоса.
23. «Лейтмотив» современной этики науки.

*Задания и вопросы для самостоятельной работы*

- Определить и найти взаимосвязь между категориями наука и ценности.
- Определить и найти взаимосвязь между категориями наука и этика.
- Дать определение биоэтики и выявить ее особенности.
- Проблемы ответственности ученых и общества за развитие цивилизации.
- Определить формы псевдонауки и выявить отличительные черты .
- Определить причины изменения «лейтмотива» научного познания.
- Перечислить пункты нравственного кодекса ученых.

*Рекомендуемая литература*

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Н.П. Ващекин, А.Н. Ващекин; Российская академия правосудия. — М.: ИЦ РИОР и др. , 2010. — 253 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00590-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=193697>.

2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=232296>.

3. Концепции современного естествознания.: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Романов. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. — 286 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0189-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256937>.

4. Концепции современного естествознания: социогуманитарная интерпретация специфики современной науки: Учебное пособие / Т.Г. Лешкевич. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 335 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет), <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342109>.

5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390453>.

## ***Тема 2. Научный метод(1 занятие)***

### *Вопросы для обсуждения*

1. Уровни или стороны естествознания.
2. Методы естествознания.
3. Истина - предмет познания.
4. Принципы научного познания.
5. Этика научных исследований.
6. Периоды и этапы развития естествознания, их отличительные черты.
7. Закономерности и особенности в развитии естествознания.
8. Развитие представлений о материи, движении, взаимодействии.
9. Фундаментальные и прикладные проблемы в естествознании.

### *Контрольные вопросы*

1. Основные источники знания.
2. Особенности научного знания.
3. Метод, способ организации и построения науки.

4. Общий ход развития естествознания.
5. Схемы процесса познания.
6. Основные ступени познания от эмпирики до теории.
7. Цель естествознания.
8. Качество работы ученого и методы определения состоятельности научного знания.
9. Определение истины, ее содержание и форма.
10. Принципы верификации, фальсификации и рациональный стиль.
11. Эмпирический, теоретический и производственно-прикладной уровни естествознания.
12. Функции уровней естествознания.
13. Общие, особенные и частные методы естествознания.
14. Критерии оценки методов естествознания.
15. Метод Р.Декарта для получения нового знания.
16. Принципы научного познания.
17. Интервал адекватности и неточности.
18. Рациональная и реальная картина мира. Познаваемость природы.
19. Взаимосвязь истории естествознания и человечества.
20. Крупнейшие научные центры в древнем мире и их достижения.
21. Определение физики, химии и биологии как наук о природе.
22. Основные периоды и этапы истории естествознания, физики, химии и биологии.
23. Характерные особенности каждого периода истории естествознания.
24. Научные революции в естествознании.
25. Закономерности и особенности естествознания и их влияние на познание природы.
26. Аспекты и структура естествознания.
27. Основные тенденции в эволюции научного знания.

28. Ценность науки, фундаментальные и прикладные проблемы естествознания.
29. Развитие представлений о материи: идеализм и материализм.
30. Развитие представлений о движении и взаимодействии.
31. Картины мира и их необходимость.
32. Естественнонаучная картина мира.
33. Механическая картина мира.
34. Электромагнитная картина мира.
35. Квантово-полевая картина мира.
36. Универсальность физических понятий и законов.
37. Преобразование детерминизма в вероятностный подход как отражение абстрагирования и идеализации.

*Задания и вопросы для самостоятельной работы*

- В результате анализа решения проблем, поставленных преподавателем, выявить примененные методы естествознания.
- Сравнить результаты решения поставленных проблем общими, особенными и частными методами естествознания и выявить их качественное различие.

*Рекомендуемая литература*

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Н.П. Ващекин, А.Н. Ващекин; Российская академия правосудия. — М.: ИЦ РИОР и др. , 2010. — 253 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00590-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=193697>.
2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=232296>.
3. Концепции современного естествознания.: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Романов. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский

учебник: ИНФРА-М, 2011. — 286 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0189-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256937>.

4. Концепции современного естествознания: социогуманитарная интерпретация специфики современной науки: Учебное пособие / Т.Г. Лешкевич. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 335 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет), <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342109>.

5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390453>.

### ***Тема 3. Структурные уровни и системная организация материи*** ***(1 занятие)***

#### *Вопросы для обсуждения*

1. Понятие материи, ее виды.
2. Микромир: атомистическая концепция строения, элементарные частицы и их свойства, классификация.
3. Макромир: классическая механика.
4. Мегамир: современные космологические модели Вселенной.
5. Взаимосвязь структурных уровней организации материи.
6. Гравитационные взаимодействия. Дальнодействие.
7. Электромагнитные взаимодействия. Близкодействие.
8. Ядерные сильные взаимодействия.
9. Ядерные слабые взаимодействия.
10. Теория электрослабых взаимодействий, квантовая хромодинамика и теория суперсимметрии.

#### *Контрольные вопросы*

1. Эволюция концепции атомизма.
2. Открытия Авогадро, Дальтона, Перрена, Броуна.

3. Соотношения между категориями: вещество, молекула, атом, элементарная частица.
4. Основы системной организации материи – как способ преодоления кризиса познания на рубеже XIX –XX веков.
5. Понятие макромир, микромир, мегамир.
6. Модели атома.
7. Основы классической механики.
8. Представления о Вселенной, метagalактике.
9. Эволюция космологических моделей Вселенной.
10. Структурные уровни организации материи.
11. Развитие материи.
12. Особенности вещества и поля.
13. Структурные уровни вещества в микромире.

#### *Практические задания*

- Решить все задачи гравитационного взаимодействия, приведенные в [6,7].
- Решить все задачи электромагнитного взаимодействия, приведенные в [6,7].

#### *Задания и вопросы для самостоятельной работы*

- Обосновать структурные уровни и системную организацию материи как отражение целостности окружающего мира.
- Проиллюстрировать эволюцию Вселенной – развитие материи от простого строения к сложному обустройству системы.
- Выявить отражение самоорганизации в структурных уровнях материи.
- Перечислить «Белые пятна» системной организации материи.
- Описать относительность познания и системной организации материи.

- Сущность одной из главных составляющих физической парадигмы.

- Положения учения о взаимодействии.
- Предпосылки открытия закона всемирного тяготения.
- Гравитационные взаимодействия и его свойства.
- Принцип дальнего действия.
- Электромагнитные взаимодействия и его свойства.
- Г.Кавендиш и открытие закона Кулона, опыты Эрстеда, Фарадея, Ампера.

- Принцип ближнего действия.
- Элементарные частицы.
- Сильные ядерные взаимодействия и опыты Резерфорда.
- Свойства ядерных сильных взаимодействий.
- Слабые ядерные взаимодействия и их свойства.
- Существенные детали ядерных взаимодействий (Юкава).
- Теории объединения, необходимость, преимущества и трудности.
- Ускорители, его разновидности.

#### *Рекомендуемая литература*

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Н.П. Ващекин, А.Н. Ващекин; Российская академия правосудия. — М.: ИЦ РИОР и др. , 2010. — 253 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00590-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=193697>.

2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=232296>.

3. Концепции современного естествознания.: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Романов. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский

учебник: ИНФРА-М, 2011. — 286 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0189-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256937>.

4. Концепции современного естествознания: социогуманитарная интерпретация специфики современной науки: Учебное пособие / Т.Г. Лешкевич. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 335 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет), <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342109>.

5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390453>.

6. Фундаментальные взаимодействия / учебно-методическая разработка по курсу «КСЕ», Казань, КФЭИ, 1999.

7. Учебное пособие по дисциплине «Концепции современного естествознания», [Электронный ресурс], размещенный на сайте института, Казань, 2012г.

#### ***Тема 4. Пространство и время(1 занятие)***

##### *Вопросы для обсуждения*

1. Понятие материи, ее свойства, атрибуты и особое состояние.
2. Эволюция представлений о пространстве и времени( бесконечность пространства и вселенной, абсолютное и относительное время и пространство, пустота).
3. Линейная геометрия Евклида.
4. Нелинейная геометрия и предпосылки ее возникновения.
5. Геометрия Лобачевского, Бояи, Гаусса, Римана.
6. Свойства пространства и времени.
7. Пространство – время и рождение вселенной.
8. Законы природы и инвариантность.
9. Принцип относительности и инерциальные системы отсчета

10. Симметрия и ее виды.
11. Принципы симметрии и законы сохранения
12. Свойства пространства и времени. Инвариантность.
13. Принципы симметрии, законы сохранения и теорема Э.Нетер.
14. Специальная (частная) теория относительности (СТО).
15. Общая теория относительности (ОТО).
16. Принципы относительности.
17. Релятивистские и гравитационные эффекты замедления времени и искривления пространства.
18. Особенности нерелятивистской (классической) и релятивистской механики.
19. Релятивистские эффекты.
20. Предпосылки к созданию теории относительности.
21. Разработка СТО и ее постулаты.
22. Преобразования Галилея и Лоренца при переходе между инерциальными системам отсчета (ИСО).
23. Одновременность событий в специальной теории относительности (СТО).
24. Закон Эйнштейна – предпосылка объединения законов сохранения массы и энергии.
25. Дефект масс.
26. Пространство-время Минковского.
27. Кривизна пространства-времени, особенности мегамира как предпосылки создания ОТО (теории гравитации).
28. Гравитационные эффекты.
29. Особенность гравитации в ОТО.
30. Основные следствия ОТО.
31. Предсказания ОТО.

*Практические задания*

- Решить все задачи классической механики, приведенные в [6,7].

- Решить все задачи неклассической (релятивистской) механики, приведенные в [6,7].

*Задания и вопросы для самостоятельной работы*

- Определить пространство, время, симметрий, их значение в жизни общества.

- Перечислить виды симметрии в природе.

- Эволюция представлений о гармонии и симметрии.

- Всеобщие законы и симметрия как ступени построения единой картины мира.

- Показать взаимосвязь явлений в микромире и симметрии.

- Дать краткое обоснование необходимости теории объединения.

- Раскрыть сущность теории фракталов.

- Преимущества и недостатки теорий симметрии.

*Рекомендуемая литература*

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Н.П. Ващекин, А.Н. Ващекин; Российская академия правосудия. — М.: ИЦ РИОР и др., 2010. — 253 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00590-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=193697>.

2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=232296>.

3. Концепции современного естествознания.: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Романов. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. — 286 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0189-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256937>.

4. Концепции современного естествознания: социогуманитарная интерпретация специфики современной науки: Учебное пособие / Т.Г. Лешкевич. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 335 с.: 60x90 1/16. — (Высшее

образование: Бакалавриат). (переплет),  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342109>.

5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3,  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390453>.

6. Материя и ее формы, движение, пространство и время/ учебно-методическая разработка по курсу «КСЕ». — Казань: КФЭИ, 1999.

7. Учебное пособие по дисциплине «Концепции современного естествознания», [Электронный ресурс], размещенный на сайте института, Казань, 2012г.

### ***Тема 5. Корпускулярная и континуальная концепции описания природы (1 занятие)***

#### *Вопросы для обсуждения*

1. Эволюция представлений о строении атома. Постулаты Бора.
2. Теория поля. Дискретность и непрерывность.
3. Корпускулярно-волновой дуализм.
4. Принципы суперпозиции, причинности, соответствия и дополнителъности.
5. Соотношение неопределенностей.

#### *Контрольные вопросы*

1. Причины изменения представлений о строении атома.
2. Открытия и эксперименты Томсона, Резерфорда, Бора, Мозли, Бальмера, Франка и Герца, Гейзенберга, Шредингера и Планка.
3. Волновая теория Гюйгенса.
4. Гипотеза о корпускулярно-волновом дуализме микрочастиц.
5. Длина волны де Бройля.
6. Опыты Дэвиссона и Джермера.
7. Волновые свойства макротел.

8. Общая черта законов природы: уравнений механики Ньютона, уравнений электродинамики Максвелла, уравнений Шредингера.
9. Вероятностный подход к описанию микрочастиц.
10. Сущность явлений лежащих в основе создания электронного микроскопа, различных томографов.
11. Сущность принципов суперпозиции, неопределенностей, соответствия, дополнительности и причинности.
12. Роль и значение основных принципов в классической и квантовой теориях.
13. Влияние принципов квантовой теории на познание мира.
14. История открытия теории поля.
15. Поле и его определение.
16. Основные виды полей и их свойства.
17. Взаимосвязь электрического и магнитного полей.
18. Уравнения Максвелла и преобразования Лоренца.
19. Преобразование вещества в поле и наоборот.
20. Корпускулярно-волновые свойства света.
21. Фотоэффект и его закономерности.
22. Квантовая теория света Эйнштейна.
23. Природа дискретного и непрерывного.

#### *Практические задания*

- Решить все задачи по дуализму микрочастиц, приведенные в [6].

#### *Рекомендуемая литература*

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Н.П. Ващекин, А.Н. Ващекин; Российская академия правосудия. — М.: ИЦ РИОР и др., 2010. — 253 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00590-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=193697>.
2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее

образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3,  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=232296>.

3. Концепции современного естествознания.: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Романов. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. — 286 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0189-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256937>.

4. Концепции современного естествознания: социогуманитарная интерпретация специфики современной науки: Учебное пособие / Т.Г. Лешкевич. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 335 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет), <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342109>.

5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390453>.

6. Учебное пособие по дисциплине «Концепции современного естествознания», [Электронный ресурс], размещенный на сайте института, Казань, 2012г.

## ***Тема 6. Динамические и статистические закономерности в природе*** ***(1 занятия)***

### *Вопросы для обсуждения*

1. Энергия. Становление теории теплоты.
2. Основные положения молекулярно-кинетических представлений и начала термодинамики.
3. Порядок и беспорядок в природе. Хаос. Энтропия.
4. Принцип возрастания энтропии. Уравнение состояния.
5. Синергетика. Закономерности самоорганизации.

### *Контрольные вопросы*

1. Понятие энергии и энтропии. Определения.

2. Историю возникновения этих понятий.
3. Становление теории теплоты.
4. Изобретение термометра, различные виды шкал температур.
5. Вещественная или теплородная теория теплоты.
6. Кинетическая или корпускулярная теория теплоты.
7. Опыты Б. Румфорда, Д.П.Джоуля.
8. Закон Ю.Майера.
9. Положения молекулярно-кинетического учения и отличительная особенность шкалы температур Кельвина.
10. Четыре закона (начала) термодинамики и хронология их открытия.
11. Сущность закона сохранения или преобразования энергии.
12. Сущность закона возрастания энтропии.
13. Тепловая теорема Нернста.
14. Закон о степени нагретости тела.
15. Стрела времени или необратимость времени.
16. Демон Максвелла.
17. Динамические закономерности в природе.
18. Статистические закономерности в природе.
19. Проблема тепловой смерти Вселенной: флуктуационная гипотеза Больцмана.
20. Уравнения состояния идеального газа. Термодинамические параметры или свойства макросистем.
21. Основные виды термодинамических процессов.
22. Особенности процессов в изолированных и открытых системах.
23. Самоорганизация и пути ее развития.
24. Синергетика в живых и неживых системах.
25. Основные свойства самоорганизующихся систем.
26. Точка бифуркаций, состояние сингулярности, аттрактор.
27. Требования, предъявляемые самоорганизующимся системам.
28. Инфляционная гипотеза развития Вселенной.

### *Практические задания*

- Решить все задачи по термодинамике, приведенные в [6,7].

### *Рекомендуемая литература*

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Н.П. Ващекин, А.Н. Ващекин; Российская академия правосудия. — М.: ИЦ РИОР и др., 2010. — 253 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00590-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=193697>.

2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=232296>.

3. Концепции современного естествознания.: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Романов. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. — 286 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0189-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256937>.

4. Концепции современного естествознания: социогуманитарная интерпретация специфики современной науки: Учебное пособие / Т.Г. Лешкевич. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 335 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет), <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342109>.

5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390453>.

6. Элементы термодинамики. Хаос и порядок/ учебно-методическая разработка по курсу "КСЕ". — Казань: КФЭИ, 1999.

7. Учебное пособие по дисциплине «Концепции современного естествознания», [Электронный ресурс], размещенный на сайте института, Казань, 2012г.

## ***Тема 7. Химические концепции естествознания (1 занятие)***

### *Вопросы для обсуждения*

1. Химия как наука. Эволюция химических знаний.
2. Реакционная способность.
3. Направленность химических реакций. Химическое равновесие.
4. Химические системы, превращения и процессы. Закон действия масс.
5. Энергетика химических процессов. Тепловой эффект реакции. Энтальпия вещества.
6. Закон сохранения энергии в химико-технологических системах (ХТС).
7. Применение всеобщих законов на примере химической формы движения. Практическая реализация законов химических превращений.

### *Контрольные вопросы*

1. Определение химии как науки.
2. Вещество, элемент, молекула, атом и их структура.
3. Свойства веществ и факторы определяющие их.
4. Этапы развития химии.
5. Уровни химических знаний.
6. Учение о составе Р.Бойля.
7. Основные положения атомно-молекулярного учения.
8. Структурная химия и положения теории химического строения.
9. Учение о химических процессах.
10. Эволюционная химия, ее особенности.
11. Химия экстремальных состояний.
12. Химическая связь и ее виды.
13. Валентность и реакционная способность.
14. Основы химической кинетики.
15. Классификация химических реакций.
16. Энергия активации.

17. Химико-технологический процесс.
18. Цели химической технологии.
19. Технико-экономические показатели химико-технологических процессов (ХТП).
20. Закон действующих масс.
21. Химическое равновесие.
22. Направленность химических реакций.
23. Теорема Гесса.
24. Энергия Гиббса.
25. Законы сохранения массы и энергии в химическом процессе.
26. Методика решения задач по химическим процессам.

#### *Практические задания*

- Решить все задачи по расчету материального и теплового баланса химического процесса, приведенные в [6,7].

#### *Рекомендуемая литература*

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Н.П. Ващекин, А.Н. Ващекин; Российская академия правосудия. — М.: ИЦ РИОР и др., 2010. — 253 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00590-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=193697>.

2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=232296>.

3. Концепции современного естествознания.: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Романов. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. — 286 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0189-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256937>.

4. Концепции современного естествознания: социогуманитарная интерпретация специфики современной науки: Учебное пособие / Т.Г. Лешкевич. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 335 с.: 60x90 1/16. — (Высшее

образование: Бакалавриат). (переплет),  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342109>.

5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3,  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390453>.

6. Анализ материальных и энергетических потоков в практических расчетах/ учебно-методическая разработка для выполнения индивидуальных работ по курсу "КСЕ". — Казань: КФЭИ, 1995.

7. Анализ химико-технологического производства продукта/ учебно-методическая разработка для выполнения индивидуальных работ по курсу "ЭОСТ". — Казань: КФЭИ, 1994.

## ***Тема 8. Особенности биологического уровня организации материи (1 занятия)***

### *Вопросы для обсуждения*

1. Становление современной биологии.
2. Креационизм и происхождение жизни.
3. Биологический эволюционизм.
4. Принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем.
5. Многообразие живых организмов – основа организации и устойчивости биосферы.
6. Генетика и эволюция.

### *Контрольные вопросы*

1. Биология – как наука и ее структура.
2. Естественная и искусственная таксономии.
3. Основные направления биологических исследований.
4. Основные обобщения биологии.
5. Аксиомы биологии.
6. Традиционная или натуралистическая биология.

7. Физико-химическая или молекулярная биология.
8. Основные методы исследования молекулярной биологии.
9. Основные проблемы биологии.
10. История развития эволюционных идей.
11. Предпосылки возникновения теории Дарвина.
12. Дарвинизм, основные положения и принципы. Виды

антидарвинизма.

13. Синтетическая теория эволюции.
14. Основные положения и законы эволюции.
15. Два уровня эволюции (макро- и микро-) и ее принципы.
16. Изменчивость и ее виды.
17. Естественный отбор и его виды.
18. Система живой природы.
19. Сущность живого и неживого.
20. Гипотезы происхождения жизни.
21. Структурные уровни организации живого.
22. Этапы биохимической эволюции.
23. Структура белков и нуклеиновых кислот. Основные свойства –

хиральность, комплементарность.

24. Система обмена веществ.
25. Система воспроизводства.
26. Первичная, вторичная, третичная структуры биополимеров.
27. Основные функции биополимеров.
28. Генные механизмы: транскрипция, трансляция и репликация.
29. Будущее генной инженерии.

*Практические задания*

- Решить все задачи по генетике, приведенные в [6].

*Задание и вопросы для самостоятельной работы*

- Определить особенности эволюционного естествознания.
- Проиллюстрировать биологический эволюционизм.

- Раскрыть содержание глобального эволюционизма.
- Объяснить особенности постнеклассической науки XXI века.
- Показать взаимосвязь жизни и внеземных цивилизаций.
- Космос и космические циклы.
- Дать определение биофизики, ее задач и методов.

*Рекомендуемая литература*

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Н.П. Ващекин, А.Н. Ващекин; Российская академия правосудия. — М.: ИЦ РИОР и др., 2010. — 253 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00590-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=193697>.

2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=232296>.

3. Концепции современного естествознания.: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Романов. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. — 286 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0189-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256937>.

4. Концепции современного естествознания: социогуманитарная интерпретация специфики современной науки: Учебное пособие / Т.Г. Лешкевич. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 335 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет), <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342109>.

5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390453>.

6. Учебное пособие по дисциплине «Концепции современного естествознания», [Электронный ресурс], размещенный на сайте института, Казань, 2012г.

## *Тема 9. Принципы целостности и системности в естествознании*

### *(1 занятие)*

#### *Вопросы для обсуждения*

1. Космология.
2. «Тонкая подстройка» Вселенной. Антропный принцип.
3. Теория эволюции и механизм самоорганизации структур Вселенной.
4. Принципы универсального эволюционизма.
5. Экосистемы и биосфера.
6. Человек – биосфера – космос. Человек – феномен природы.
7. Биосфера и космические циклы: ноосфера, необратимость времени, самоорганизация в живой и неживой природе.
8. Человек в биосфере. Глобальный экологический кризис.
9. Путь к единой культуре.

#### *Практические задания*

- Решить все задачи по космологии, приведенные в [6].

#### *Контрольные вопросы*

1. Понятие космологии.
2. Взаимосвязь элементов Вселенной.
3. Структура Вселенной и ее эволюция.
4. Сущность «Тонкой подстройки» Вселенной.
5. Сильный и слабый Антропные принципы.
6. Развитие теорий происхождения и эволюции Вселенной.
7. Математическая теория эволюции Вселенной.
8. Работы Гамова, Фридмана, Пензиаса, Вильсона, Хаббла о эволюции Вселенной.
9. Этапы и стадии эволюции Вселенной по гипотезе «Большого взрыва».
10. Рекомбинация и реликтовое излучение.
11. Расширение и красное смещение.

12. «Черные дыры» Вселенной и их роль.
13. Понятие биосферы и экосистемы.
14. Взаимосвязь элементов экосистемы.
15. Разнообразие биосферы и устойчивость экосистемы.
16. Человек как ступень развития вселенной, биосферы.
17. Генезис человека. Человек – феномен природы.
18. Разум, коллективная память – научная мысль.
19. Процесс цефализации.
20. Мозг человека и его основные отличия.
21. Трансформация биосферы в ноосферу.
22. Законы биосферы и законы техносферы.
23. Географический детерминизм, русский космизм.
24. Учение о ноосфере.
25. Взаимоотношения природы и общества.
26. Экология как наука о взаимодействии природы и общества
27. Пути решения экологических проблем.
28. Физиология и ее основы.
29. Управление физиологическими процессами.
30. Память, эмоции, внимание, мышление, творчество.
31. Стадии решения поставленных задач или проблем.
32. Методы активации мышления.
33. Экологический кризис.
34. Принципы универсального эволюционизма.

*Задания и вопросы для самостоятельной работы*

- В чем заключен феномен природы – человек?
- Выявить особенности ноосферного развития.
- Показать противоречия биосферы, техносферы и ноосферы.
- Показать соответствие разума коллективному разуму.

### *Рекомендуемая литература*

1. Концепции современного естествознания: Учебное пособие / Н.П. Ващекин, А.Н. Ващекин; Российская академия правосудия. — М.: ИЦ РИОР и др., 2010. — 253 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00590-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=193697>.
2. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: ИНФРА-М, 2012. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=232296>.
3. Концепции современного естествознания.: Учебное пособие для студентов вузов / В.П. Романов. — 4-е изд., испр. и доп. — М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2011. — 286 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-9558-0189-6, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=256937>.
4. Концепции современного естествознания: социогуманитарная интерпретация специфики современной науки: Учебное пособие / Т.Г. Лешкевич. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 335 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет), <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=342109>.
5. Концепции современного естествознания: Учебник / Г.И. Рузавин. — 3-е изд., стер. — М.: НИЦ Инфра-М, 2013. — 271 с.: 60x90 1/16. — (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-004924-3, <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390453>.
6. Учебное пособие по дисциплине «Концепции современного естествознания», [Электронный ресурс], размещенный на сайте института, Казань, 2012г.

## **Часть 2. Рекомендации для выполнения работ**

### **2.1. Методические рекомендации для выполнения индивидуальной работы**

#### **№1 по теме «Актуальные проблемы естествознания»**

Выполнение реферата требует глубокого самостоятельного изучения рекомендованной и самостоятельно подобранной литературы. Подготовка и написание реферата развивает навыки самостоятельного аргументированного письменного изложения материала, приучает к научному анализу явлений и фактов окружающей природы, вырабатывает творческий подход к изучению вопросов курса. Реферат позволяет судить о качестве самостоятельной работы студента, о знаниях, полученных при изучении выбранной темы.

Выполненный реферат в соответствии с изложенными требованиями представляется для заслушивания и обсуждения на индивидуальных занятиях в группах, после чего лучшие работы проходят на институтскую научную конференцию. Преподаватель определяет качество выполнения реферата, причем учитываются качество оформления, содержание, выступление, обсуждение и реакция слушателей.

После положительной оценки реферата преподавателем предстоит его защита, т.е. при выступлении нужно показать хорошее знание содержания темы реферата, ответить на указанные в рецензии замечания и вопросы.

Тексты рефератов представляются на магнитном носителе для проверки на плагиат, после чего выставляется общая оценка в блок 2.

#### ***Определение темы реферата***

Кафедрой естествознания института предложено 178 тем рефератов по курсу "Концепции современного естествознания", которые приведены в программе курса. Студенты обязаны полностью раскрыть тему, пользуясь рекомендованной литературой. Список используемой литературы можно расширять. Данная работа носит комплексный характер и должна соответствовать программе курса.

Задание по выбранной теме состоит из описательной или теоретической части

## ***Требования к содержанию и оформлению реферата***

Реферат должен соответствовать общим требованиям.

Реферат начинается с введения. Во введении следует кратко охарактеризовать рассматриваемую тему, ее значение, актуальность.

Изложение основных вопросов темы должно вестись таким образом, чтобы они представляли собой взаимосвязанную систему, в которой каждое последующее положение дополняло бы и развивало предыдущее. Студент должен показать глубокое знание содержания каждого вопроса, его значение для решения задач, стоящих перед страной, знание теоретических работ и сути дискуссий, если они ведутся по данной проблеме.

Заключение обычно содержит краткие обобщения, выводы по теме в целом, раскрывает значение рассмотренных вопросов в свете задач стоящих перед страной в настоящее время.

Освещение каждого вопроса целесообразно начинать с постановки проблемы, затем перейти к раскрытию существа рассматриваемого события, факта, явления, процесса или научной идеи, теоретического положения. При этом необходимо всесторонне проанализировать предмет исследования, обосновывая свое суждение.

Работу целесообразно начинать с изучения литературы и подготовки чернового варианта.

Черновой вариант работы рекомендуется писать на отдельных пронумерованных листах, оставляя широкие поля с одной стороны и просветы между абзацами, что дает возможность внести в текст необходимые исправления или дополнения, переставить отдельные части. По написанию чернового варианта нужно его внимательно прочитать и отредактировать. Проверить - насколько полно отражено содержание вопросов. После этого можно оформить работу начисто, что предполагает использование компьютерных технологий.

По своему объему реферат не должен превышать 1 п.л.( 10-15 страниц текста) Страницы должны быть пронумерованы и оставлены поля для

замечаний рецензента. Заканчивается работа списком использованной литературы.

На титульном листе указывается номер и тема реферативной работы (образец в Приложении 1), на следующем листе воспроизводится план работы с указанием страниц разделов. Страницы реферата должны быть пронумерованы также как и сноски или ссылки на источники.

Отсутствие ссылок на источники является большим недостатком работы и может привести к неудовлетворительной оценке.

Реферат необходимо переплести или вложить в специальную папку.

### ***Подготовка к защите реферата***

При подготовке к защите следует руководствоваться полученной Вами рецензией на реферат. Студент должен явиться на защиту обязательно с обстоятельными письменными ответами на все замечания рецензента и быть готовым аргументировано изложить содержание темы преподавателю.

Подача материала может быть в форме доклада-презентации, о чем необходимо заранее предупредить преподавателя.

## **2.2. Методические рекомендации для выполнения индивидуальной работы №2 по теме: «Применение законов сохранения на примере физической или химической форм движения»**

Данная работа является расчетной, показывает способность студента применять полученные знания на практике и носит комплексный характер по всему курсу КСЕ. В основном это задачи по составлению материального и энергетического (теплового) баланса. Необходимые рекомендации по расчету и некоторые данные имеются в учебно-методических разработках приведенных в списке литературы [Тема 11- 1,2,3; Тема 8 – 8,9,10].

После получения задания у преподавателя студент знакомится с особенностями физического и химического преобразования получаемого продукта и оформляет лист технического задания. Перечень заданий приводится в [Тема 11- 2; Тема 8 –1]. На этом листе отображаются условия

процесса, либо уравнения химических реакций с указанием термодинамических параметров и проставленными стехиометрическими коэффициентами. Этот лист задания передается преподавателю для контроля предварительного применения всеобщих законов сохранения. Преподаватель индивидуально конкретизирует задачу расчета и возвращает лист задания студенту для выполнения индивидуальной работы.

Работа должна включать следующие элементы: титульный лист, лист задания с подписью преподавателя, расчет материального баланса, расчет энергетического (теплового) баланса, заключительные выводы на основе расчета и анализа уравнения состояния.

Характер работы предполагает использование справочной литературы по различным свойствам веществ, различных эмпирических уравнений для расчета характеристических параметров, некоторых форм упрощения и допущений и постулирования определенных условий. Все это и определяется как самостоятельная творческая работа студента по применению полученных знаний в естествознании.

При выполнении задания используется одна из предложенных методик решения.

Методика решения комбинированной задачи (физическая форма движения):

1. В соответствии с содержанием задачи составляется функциональная схема типового процесса (Приложение 2). При этом на схему наносятся все исходные данные задания;

2. Составляются уравнения материального и энергетического (теплового) баланса;

3. Отображается температурная диаграмма теплового процесса и определяется средняя движущая сила процесса – разность температур горячего и холодного теплоносителей (Приложение 3).

4. Рассчитываются массовые и тепловые потоки, и определяется поверхность теплообмена.

5. Определяется, если возможно, оптимальный вариант процесса теплообмена, т.е. вариант с наименьшей поверхностью теплообмена или с наибольшей движущей силой теплообмена.

6. В конце выполненной работы следует привести ответы на поставленные вопросы данной задачи, в той размерности, какая требуется;

Методика решения комбинированной задачи (химическая форма движения) состоит из составления материального и теплового балансов:

Материальный баланс.

Если происходит химическое взаимодействие, выражаемое химическим уравнением, то материальный баланс можно составить, пользуясь правилом пропорций и, имея молекулярные массы участвующих веществ и продуктов реакции. Из таких химических уравнений можно определить расходы сырья, основных материалов или, наоборот, по расходу сырья вычислить расходы получаемых продуктов с учетом степени превращения, выхода продукта селективности.

Результаты расчетов сводятся в таблицу материального баланса в колонки прихода и расхода материалов (Приложение 4).

В приходной и расходной частях таблицы заполняются колонки в размерностях массового расхода (т/час, кг/с) и % (процентная доля) от всего количества реагентов, т.е. находится % каждой составляющей прихода (расхода) от всего прихода (расхода). Суммируя все эти проценты, мы должны получить в итоге 100%. Для газообразных продуктов рассчитываем объемные расходы, учитывая термодинамические параметры и уравнения состояния идеального газа.

Тепловой баланс предполагает расчет тепловых потоков реагентов и продуктов реакции, теплового эффекта реакции, тепловых потерь и необходимого количества теплоносителя для поддержания постоянных условий реакции. Рассчитанные величины вносятся в таблицу теплового баланса, а

затем корректируется таблица материального баланса на величину используемого теплоносителя (Приложение 5).

### **2.3. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы**

Вопросы по каждому разделу предложены в пункте *«Задание и вопросы для самостоятельной работы»* первой части данной методической разработки.

Разработку заданий нужно начинать с поиска в локальной и глобальной информационной сети по ключевым словам тем и далее углублять и расширять поиск по вновь возникшим понятиям и категориям. Главное, что информация должна носить концептуальный характер, а не блистать глубиной изложения. Цель изучения КСЕ гуманитариями – только дополнение гуманитарной сущности наиболее общими достижениями естествознания. Теоретический материал желательно подкреплять практическими элементами, экспериментальными данными и выводами. Возникающие вопросы и противоречия можно разрешить на консультациях. С разработанным вопросом можно выступить с докладом на 5-7 минут, на занятиях. Желательно выполнение заданий и вопросов для самостоятельной работы проводить в соответствии с планом семинарских занятий, не опережая и не запаздывая. Возможно оформление в виде презентации. Можно эту самостоятельную работу проводить:

- a. при корректировке рейтинга;
- b. в режиме добора баллов, по согласованию с преподавателем;
- c. в дни студенческой науки после обсуждения с преподавателем;
- d. при осуществлении перевода студентов из других учебных заведений и иных случаях.

Материал задания самостоятельной работы является программным и может быть включен в вопросы контрольных работ и тестов по КСЕ.

*Пример оформления титульного листа реферата*

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

**Институт управления, экономики и финансов**

Кафедра экономико-математического моделирования

Индивидуальная работа №1

**РЕФЕРАТ**

По дисциплине **"Концепции современного естествознания"**

**по теме**

-----

Студент гр. \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Казань - 2015

*Пример оформления титульного индивидуальной работы 2*  
**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»**

**Институт управления, экономики и финансов**

Кафедра экономико-математического моделирования

Индивидуальная работа №2

По дисциплине **"Концепции современного естествознания"**  
по теме

**Применение законов сохранения на примере химической (или  
физической ) формы движения**

Студент гр, \_\_\_\_\_

Преподаватель \_\_\_\_\_

Казань – 2015

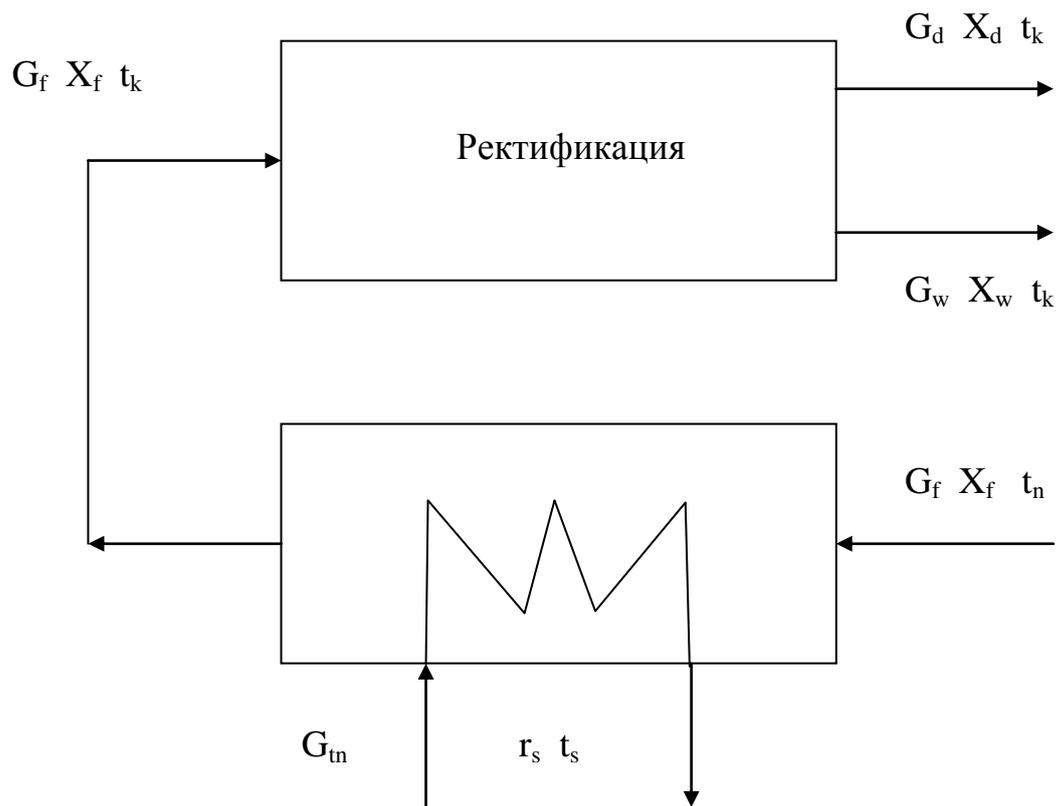


Рис. 1. Пример оформления структурной схемы

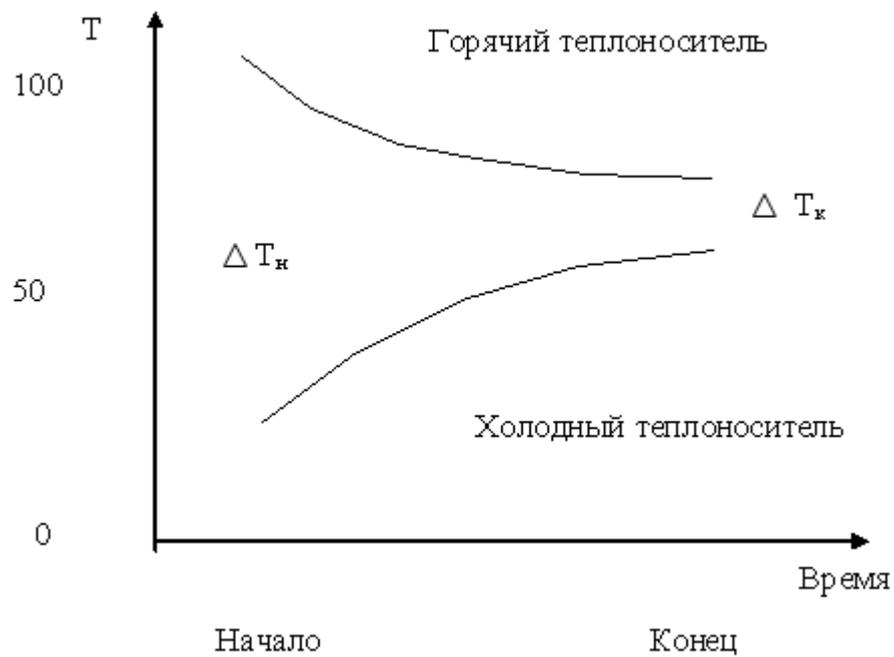


Рис. 2. Пример оформления температурной диаграммы

Таблица материального баланса

<i>Приход</i>					<i>Расход</i>				
№	Вещество	Масса т/час	Объем м <sup>3</sup> /час	%	№	Вещество	Масса т/час	Объем м <sup>3</sup> /час	%
1	А(газ)	100	300	67	1	С	30		20
2	В	50		33	2	Д(газ)	100	100	67
					3	В	10		6
					4	Потери А	10	50	7
	<b>Итого:</b>	<b>150</b>		<b>100</b>		<b>Итого:</b>	<b>150</b>		<b>100</b>

Таблица теплового баланса

<i>Приход</i>				<i>Расход</i>			
№	Вещество	Теплота Мвт	%	№	Вещество	Теплота Мвт	%
1	А	10	3	1	С	100	33
2	В	20	7	2	Д	50	17
				3	В	10	4
				4	Потери А	10	3
				5	Q <sub>хр</sub>	100	33
				6	Потери тепла	30	10
3	Теплоноситель	270	90				
	<b>Итого:</b>	<b>300</b>	<b>100</b>		<b>Итого:</b>	<b>300</b>	<b>100</b>

