

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«Витебский государственный технологический университет»

ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ И ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ
СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 1-26 02 02 «МЕНЕДЖМЕНТ» ЗА-
ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Витебск
2010

УДК 502.3

Основы экологии и энергосбережения : методические указания и контрольные задания для студентов специальности 1-26 02 02 «Менеджмент» заочной формы обучения. Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО ВГТУ, 2010.

Составители: доцент, к.т.н. Гречаников А.В.
доцент, к.т.н. Тимонова Е.Т.

В методических указаниях представлены задания для выполнения контрольной работы, теоретические материалы и рекомендации, необходимые при решении задачи по расчету норм расхода топливно-энергетических ресурсов.

Одобрено кафедрой «Охрана труда и промэкология» УО «ВГТУ»

«01» сентября 2010 г., протокол № 1

Рецензент: профессор, д.т.н. С.Г. Ковчур
Редактор: доцент, к.т.н. В.Н. Потоцкий

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ» «7» сентября 2010 г.

Ответственный за выпуск А.А. Трутнев

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати _____ Формат _____ Уч.-изд. лист _____
Печать ризографическая. Тираж _____ экз. Заказ _____ Цена _____

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Лицензия № 02330/0494384 от 16 марта 2009 г.

210035, Витебск, Московский пр-т, 72.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ЗАДАНИЕ № 1	5
Теоретические вопросы по основам экологии	5
ЗАДАНИЕ № 2	7
Теоретические вопросы по основам энергосбережения	7
ЗАДАНИЕ 3	9
Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов.....	9
ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ	12
Вопросы к зачету по основам экологии.....	12
Вопросы к зачету по основам энергосбережения.....	13
ЛИТЕРАТУРА	14

ВВЕДЕНИЕ

Взаимодействие человека с природой – одна из наиболее сложных и трудно разрешимых проблем современности. Для преодоления экологического кризиса и успешного решения возникших экологических проблем необходимо глубокое знание процессов, протекающих в природе. Поэтому во время обучения будущие специалисты должны получать комплекс знаний, позволяющих им решать профессиональные вопросы с учетом требований рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Среди важнейших проблем, поставленных наукой и практикой, особое место занимает проблема энергосбережения. Энергосбережение в народном хозяйстве Республики Беларусь поднято на уровень государственной политики. Главные направления и важнейшие мероприятия по развитию топливно-энергетического комплекса страны и повышению эффективности энергоиспользования отражены в законе Республики Беларусь «Об энергосбережении» и закреплены энергетической программой до 2010 года.

Дисциплина «Основы экологии и энергосбережения» введена в учебные планы высших учебных заведений.

Цель преподавания дисциплины – дать студентам теоретические знания и практические навыки в области экологии и связать основы энергосбережения как общетехническую дисциплину с их практическим применением в работе инженера и дать конкретные знания для принятия и внедрения энергоэффективных мероприятий и решений. Сформировать у будущих специалистов важность понимания экологии и энергосбережения как обязательного процесса, как системы при осуществлении своей деятельности и реализации своего интеллектуального потенциала.

Студент должен знать:

- основные понятия и законы экологии;
- сущность учения о биосфере;
- факторы окружающей среды;
- особенности взаимодействия общества и природной среды;
- сущность и способы энергосбережения;
- виды и способы получения, преобразования и использования энергии;
- приоритетные направления энергосбережения в отраслях экономики страны;
- основы энергетического менеджмента и аудита.

Студент должен уметь:

– использовать полученные знания и навыки в дальнейшей практической деятельности в целях обеспечения реализации стоящих перед обществом задач энергосбережения, экологизации социально-экономического развития и обеспечения устойчивого развития страны;

– на основе освоенных методик осуществлять необходимые расчеты при проведении энергосберегающих мероприятий, оценивать их экономическую эффективность.

Учебной программой по курсу «Основы экологии и энергосбережения» для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение контрольной работы и сдача зачета. Контрольная работа содержит три задания:

Задание № 1. Теоретический вопрос по основам экологии.

Задание №2. Теоретический вопрос по основам энергосбережения.

Задание №3. Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов.

В предлагаемых методических указаниях представлены задания для выполнения контрольной работы, теоретические материалы и рекомендации, необходимые при решении задачи по нормированию расхода топливно-энергетических ресурсов.

Номер варианта выбирается в соответствии с последней цифрой номера зачетной книжки студента.

ЗАДАНИЕ № 1

Теоретические вопросы по основам экологии

1. Предмет и задачи экологии. Структура современной экологии, ее связь с другими науками.
2. Экологическая система. Ее состав, структура, круговорот веществ и поток энергии.
3. Понятие, структура и состав биосферы. Ее основные функции и круговороты веществ.
4. Экологические факторы, их классификация и общая характеристика. Лимитирующие факторы. Законы оптимума и толерантности.
5. Природные ресурсы биосферы. Рациональное природопользование.
6. Атмосфера. Ее состав и функции. Антропогенное загрязнение. Нормирование примесей в атмосфере.
7. Гидросфера. Общая характеристика. Антропогенное загрязнение. Нормирование основных параметров воды.
8. Почва. Общая характеристика. Основные причины деградации почв. Загрязнение земель.
9. Эволюция биосферы. Понятия ноосферы и техносферы.
10. Современное состояние мировой экологической системы. Глобальные проблемы. Экологический кризис.

При выполнении задания №1 в контрольной работе необходимо отразить следующие моменты:

по 1 вопросу - история появления экологии; определение экологии, как фундаментальной науки; ее предмет и задачи в современных условиях; отношение экологии к естественным, гуманитарным и точным наукам; структурные составляющие экологии; понятия теоретической и прикладной экологии; определение промышленной (инженерной) экологии;

по 2 вопросу - определение экологической системы; живые и неживые компоненты экологической системы; экологическая пирамида; круговорот веществ в экосистеме, поток энергии в экосистеме; стабильность и развитие экосистем;

по 3 вопросу - понятие биосферы по учению В. И. Вернадского; роль "живого вещества" в возникновении и существовании биосферы; размеры биосферы; структура биосферы; семь составных частей биосферы; газовая, концентрационная, окислительно-восстановительная и информационная функции биосферы; биогеохимические круговороты в биосфере;

по 4 вопросу - понятие экологического фактора; внешние и внутренние факторы; абиотические, биотические и антропогенные факторы; закон оптимума действия экологических факторов; понятие лимитирующего фактора; закон толерантности (выносливость живых организмов); экологическая эквивалентность (валентность);

по 5 вопросу - понятие природных ресурсов; классификация природных ресурсов по принадлежности к определенной среде; классификация природных ресурсов по исчерпаемости; исчерпаемые и неисчерпаемые ресурсы; возобновимые, относительно невозобновимые и невозобновимые природные ресурсы; рациональное природопользование;

по 6 вопросу - химический состав атмосферы; роль кислорода, углекислого газа, азота и воды в атмосфере; наиболее распространенные загрязнители атмосферы; парниковый эффект; истончение озонового слоя; кислотные дожди; предельно допустимые концентрации веществ в атмосфере; эффект суммации вредного действия веществ; предельно допустимые выбросы;

по 7 вопросу - роль воды в биосфере; количество воды на планете; сточные воды; основные категории сточных вод; параметры, характеризующие качество воды; активность ионов водорода в среде (рН); биологическая потребность в кислороде; химическая потребность в кислороде; пре-

дельно допустимые концентрации веществ в воде; основные факторы самоочищения водоемов;

по 8 вопросу - роль почвы в биосфере; причины деградации почв; источники загрязнения земли; твердые отходы; отходы потребления; отходы производства; опасные отходы; безотходные технологии;

по 9 вопросу - направление развития экологических систем; движущая сила эволюции биосферы; добиотическая эволюция, биотическая эволюция; понятие ноосферы, как этапа эволюции биосферы; закон ноосферы В.И. Вернадского;

по 10 вопросу - антропогенное воздействие и его последствия для основных сред жизни (атмосферы, гидросферы, литосферы); глобальные проблемы экологии; изменение климата на планете; загрязнение гидросферы и атмосферы; деградация почв; ухудшение состояния здоровья людей; экологический кризис.

ЗАДАНИЕ № 2

Теоретические вопросы по основам энергосбережения

1. Охарактеризуйте эффективность использования и потребления энергии в различных странах и в Республике Беларусь.
2. Энергетический менеджмент. Определение, важнейшие цели.
3. Виды энергии, получаемые от возобновляемых источников.
4. Механизмы энергосбережения.
5. Энергетический аудит.
6. Структура управления системой энергосбережения Республики Беларусь.
7. Энергетический баланс.
8. Нормирование энергопотребления.
9. Энергетический ресурс.
10. Учет и регулирование потребления энергии.

При выполнении задания №2 в контрольной работе необходимо отразить следующие моменты:

по 1 вопросу – понятие удельной энергоемкости энергетического ресурса, понятие условного топлива, понятие «энергоемкость» продукции; обеспеченность Республики Беларусь собственными топливными ресурсами; сравнение энергоемкости продукции предприятий и валового внутреннего продукта Республики Беларусь и других стран;

по 2 вопросу – определение энергетического менеджмента; цели и структура энергетического менеджмента; принципы организации энергетического менеджмента на предприятии; функции субъектов энергетического менеджмента верхнего уровня;

по 3 вопросу – понятие возобновляемые источники энергии; гелиоэнергетика; энергия биомассы; ветроэнергетика; гидроэнергетика; тепловая энергия Земли; энергия планетарного движения;

по 4 вопросу – понятие энергосбережения; понятие экономии энергии; методы экономии энергии; прямое и косвенное энергосбережение; энергетическая безопасность и факторы ее повышения;

по 5 вопросу – понятие энергетического аудита и обследования; разница между ними; цели и задачи энергетических обследований и аудитов; виды энергетических обследований и аудитов; методика обследования;

по 6 вопросу – понятие «пользователи» и «производители» топливно-энергетических ресурсов; система энергосбережения Республики Беларусь; отраслевые и региональные программы по энергосбережению; финансирование энергосбережения;

по 7 вопросу – понятие энергетического хозяйства предприятия; понятие энергетического баланса; виды энергетических балансов; расчетный анализ энергетических балансов;

по 8 вопросу – понятие нормы расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР); классификация норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии; периодичность разработки норм расхода топлива и энергии; методы разработки норм расхода ТЭР;

по 9 вопросу – понятие энергии; понятие энергетического ресурса; виды энергии и энергетических ресурсов; качество энергии и энергетических ресурсов; энергетический кризис;

по 10 вопросу – понятие тарифа; виды системы тарифов на электроэнергию; тарифы на газ и тепловую энергию; регулирующая роль государства; приборы для учета расходования энергоресурсов.

ЗАДАНИЕ 3

Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов

ЗАДАЧА. Определить индивидуальные технологические нормы расхода ТЭР на предприятиях. Определить групповую технологическую норму. Сделать выводы относительно энергоэффективности технологических процессов. Исходные данные для решения выбрать из таблицы 1.

Исходные данные и основные параметры даны в таблице 1.

Таблица 1.1 – Исходные данные

№ п/п	Характеристика промышленных предприятий											
	Предприятие № 1				Предприятие № 2				Предприятие № 3			
	Затраты ТЭР			Кол-во единиц продукции	Затраты ТЭР			Кол-во единиц продукции	Затраты ТЭР			Кол-во единиц продукции
	На основной техпроцесс, МДж	На разогрев и пуск оборудования, МДж	На плановые потери, МДж		На основной техпроцесс, МДж	На разогрев и пуск оборудования, МДж	На плановые потери, МДж		На основной техпроцесс, МДж	На разогрев и пуск оборудования, МДж	На плановые потери, МДж	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	$5 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	10000	$2 \cdot 10^7$	$5 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$	20000	$3 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	30000
2	$6 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	20000	$3 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^5$	30000	$4 \cdot 10^7$	$5 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	40000
3	$7 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$	30000	$4 \cdot 10^7$	$7 \cdot 10^5$	$6 \cdot 10^5$	40000	$5 \cdot 10^7$	$6 \cdot 10^5$	$4 \cdot 10^5$	50000
4	$8 \cdot 10^6$	$6 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^5$	40000	$5 \cdot 10^7$	$8 \cdot 10^5$	$7 \cdot 10^5$	50000	$6 \cdot 10^7$	$7 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^5$	60000
5	$9 \cdot 10^6$	$7 \cdot 10^5$	$6 \cdot 10^5$	50000	$6 \cdot 10^7$	$9 \cdot 10^5$	$8 \cdot 10^5$	60000	$7 \cdot 10^7$	$8 \cdot 10^5$	$6 \cdot 10^5$	70000
6	$4 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	5000	$1 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	15000	$2 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	20000
7	$3 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	15000	$3 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	25000	$3 \cdot 10^7$	$5 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	35000
8	$2 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	8000	$3 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	18000	$5 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	40000
9	$5 \cdot 10^6$	$4 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	15000	$3 \cdot 10^7$	$4 \cdot 10^5$	$3 \cdot 10^5$	22000	$2 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^5$	32000
10	$4 \cdot 10^6$	$3 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	10000	$2 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	18000	$3 \cdot 10^7$	$3 \cdot 10^5$	$2 \cdot 10^5$	28000

Порядок выполнения работы:

1. Определить индивидуальную норму расхода ТЭР на технологический процесс на каждом предприятии.
2. Определить технологическую цеховую норму расхода ТЭР на каждом предприятии.
3. Определить групповую технологическую норму.

4. Сделать выводы относительно энергоэффективности технологических процессов.

Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) – это определение меры рационального потребления этих ресурсов на единицу продукции установленного качества. Основная задача нормирования энергопотребления как составной части энергетического менеджмента – обеспечить применение в производстве методов рационального распределения и эффективного использования энергоресурсов.

Норма расхода ТЭР позволяет:

- планировать потребность ТЭР на производство определенного количества продукции;
- анализировать работу предприятия и его подразделений путем сопоставления норм и фактических удельных расходов ТЭР;
- определять удельную энергоемкость данного вида продукции;
- сравнивать энергоемкость одноименного продукта, производимого разными способами.

В основе составления норм расхода ТЭР лежит анализ энергетических балансов промышленных предприятий.

Нормы расхода топлива различаются по степени агрегации на:

– индивидуальные нормы расхода ТЭР – это нормы расхода на производство единицы определенного продукта, изготавливаемого определенным способом на конкретном оборудовании;

– групповые нормы расхода ТЭР – это нормы расхода на производство единицы одноименной продукции, изготавливаемой по различным технологическим схемам, на разнотипном оборудовании, из различного сырья.

Нормы расхода топлива по составу расходов различаются на:

– технологические нормы расхода ТЭР – это нормы расхода на основные и вспомогательные технологические процессы производства данного вида продукции;

– общепроизводственные нормы расхода ТЭР – это нормы, которые учитывают расходы энергии на основные и вспомогательные технологические процессы, на вспомогательные нужды производства, а также технически неизбежные потери энергии в преобразователях, тепловых и электрических сетях предприятий, отнесенные на производство данной продукции.

Индивидуальная норма расхода ТЭР на технологический процесс определяется по соотношению

$$H_{II} = \sum_{i=1}^m e_i, \quad (1)$$

где e_i – статьи расхода на технологический процесс, по которым подсчитывается норма;
 m – количество статей расхода.

Групповая норма расхода ТЭР определяется по соотношению

$$H_{ГР} = \sum_{j=1}^k T_j^H \cdot \delta_j, \quad (2)$$

где T_j^H – технологическая цеховая норма расхода энергоресурсов на технологический процесс производства продукции в j -м предприятии;
 δ_j – удельный вес j -й составляющей в общем объеме производства продукции;
 k – количество предприятий.

Удельный вес j -й составляющей в общем объеме производства продукции определяется по формуле

$$\delta_j = \frac{V_j}{V}, \quad (3)$$

где V_i – объем производства продукции на i -ом предприятии;
 V – общий объем производства продукции всех предприятий.

Технологическая цеховая норма расхода ТЭР определяется по формуле

$$T_j^H = \frac{H_{И}}{V_j}, \quad (4)$$

где T_j^H – технологическая цеховая норма расхода энергоресурсов на технологический процесс производства продукции в j -м предприятии;
 $H_{И}$ – индивидуальная норма расхода ТЭР на технологический процесс;
 V_j – объем производства продукции в j -м предприятии.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

Вопросы к зачету по основам экологии

1. Предмет и задачи экологии. Фундаментальная и прикладная экология. Промышленная экология.
2. Состав и структура экологической системы. Экологическая пирамида.
3. Биотический круговорот веществ и энергия в экологической системе.
4. Стабильность и развитие экосистем.
5. Понятие, состав и структура биосферы.
6. Основные функции биосферы.
7. Биогеохимические круговороты веществ в биосфере.
8. Эволюция биосферы. Понятие ноосферы. Понятие техносферы.
9. Основные среды биосферы. Атмосфера. Гидросфера. Литосфера (почва).
10. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенные факторы.
11. Лимитирующие факторы. Закон оптимума. Закон толерантности. Экологическая валентность.
12. Природные ресурсы. Их классификации. Возобновимые, невозобновимые, относительно возобновимые природные ресурсы.
13. Общесистемные законы экологии (законы Б. Коммонера).
14. Закон ограниченности природных ресурсов. Закон незаменимости биосферы.
15. Закон внутреннего динамического равновесия экосистем и его следствия.
16. Закон обратной связи взаимодействия человек - биосфера.
17. Правила "жесткого" и "мягкого" управления природой.
18. Глобальные проблемы экологии. Экологический кризис.
19. Загрязнение атмосферы и его последствия. Парниковый эффект, истончение озонового слоя, кислотные дожди.
20. Нормирование примесей в атмосфере. Защита атмосферы от загрязнений.
21. Истощение ресурсов гидросферы. Загрязнение воды. Нормирование параметров воды.
22. Рациональное использование водных ресурсов. Защита гидросферы от загрязнений.
23. Загрязнение и деградация почв. Классификация твердых отходов.
24. Основные положения концепции безотходного производства. Основные направления создания безотходных производств.

25. Экологический мониторинг. Методы и средства исследования окружающей среды.

Вопросы к зачету по основам энергосбережения

1. Понятие энергии, энергетики, энергетический ресурс.
2. Эффективное использование энергии.
3. Прямая и косвенная экономия энергии.
4. Понятие энергосбережения.
5. Возобновляемые источники энергии.
6. Использование энергии воды, геотермальной энергии, энергии биомассы, солнечной энергии, энергии ветра.
7. Теплоносители. Основные требования к выбору теплоносителей.
8. Бытовое энергосбережение.
9. Понятие о топливно-энергетическом комплексе (ТЭК) и его структуре.
10. Понятие о топливно-энергетическом балансе (ТЭБ).
11. Структура управления системой энергосбережения Республики Беларусь.
12. Основные правовые и нормативные документы в области энергосбережения.
13. Понятие энергетического менеджмента.
14. Структура и функции энергетического менеджмента.
15. Понятие тарифа.
16. Виды системы тарифов на электроэнергию.
17. Тарифы на газ и тепловую энергию.
18. Методы нормирования энергопотребления.
19. Классификация норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии.
20. Понятие удельной энергоемкости энергетического ресурса, понятие «энергоемкость» продукции.
21. Принципы организации энергетического менеджмента на предприятии.
22. Понятие энергетического аудита и обследования; разница между ними.
23. Цели и задачи энергетических обследований и аудитов.
24. Понятие энергетического баланса; виды энергетических балансов.
25. Понятие нормы расхода топливно-энергетических ресурсов (ТЭР); классификация норм расхода топлива, тепловой и электрической энергии.
26. Отраслевые и региональные программы по энергосбережению; финансирование энергосбережения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маврищев, В.В. Основы общей экологии : Учеб. пособие / В.В. Маврищев. – Мн.: Выш. шк., 2000. – 317 с.
2. Тимонова, Е.Т. Основы экологии и экономика природопользования : пособие для студентов экономических специальностей / Е.Т.Тимонова, И.А.Тимонов.; УО «ВГТУ». – 2-е изд., переработ. и доп. – Витебск, 2006. – 100 с.
3. Шимова, О.С. Основы экологии и экономика природопользования: учебник / О.С. Шимова, Н.К. Соколовский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Минск: БГЭУ, 2002. - 367 с.
4. Андрижиевский, А.А. Энергосбережение и энергетический менеджмент : учеб. пособие / А.А. Андрижиевский, В.И. Володин. – Мн.: Выш. шк., 2005. – 294 с.
5. Закон Республики Беларусь об энергосбережении // Энергоэффективность. — 1998. — №7. — С.2-5.
6. Ольшанский, А.И. Основы энергосбережения : курс лекций / А.И. Ольшанский, Н.В. Беляков ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2007. – 233 с.