

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
электроники, фотоники и
молекулярной физики**

В.В. Иванов

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Экология
по направлению:	Системный анализ и управление
профиль подготовки:	Системный анализ и управление в технических, экономических и социальных системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий департамент химии
курс:	1
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 15 час.

Всего часов: 45, всего зач. ед.: 1

Количество контрольных работ, заданий: 2

Программу составили:

Э.М. Трухан, канд. физ.-мат. наук, профессор, профессор

П.В. Бондаренко, канд. биол. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании департамента химии 21.04.2020

Аннотация

1. Формирование экологии как науки и научные парадигмы XX века. Экологическое мировоззрение и экономика.
2. Организм и среда обитания. Гомеостаз. Концепции формирования биологических систем: от клеточного уровня до комплексных многоклеточных организмов. Факторы среды: абиотические и биотические.
3. Круговорот основных биогенных элементов в природе. Природные циклы углерода, азота, фосфора.
4. Классические понятия экологии: динамика, конкуренция, структура популяций. Прикладная экология: механизмы регуляции природных и антропогенных экосистем.
5. Разнообразие экосистем. Принципы нормирования и загрязнения окружающей среды.
6. Человек как вершина биологической эволюции. Его роль как создателя современных технологий и разрушителя своей среды обитания.
7. Основные среды обитания: воздух, вода, почва, биота. Их характеристика и значение для формирования ноосферы. Учение Вернадского.
8. Основные техногенные и природные кризисы, изменяющие облик планеты. Фрактальные теории и параметры индикаторов состояния окружающей среды.
9. Правовое и государственное регулирование состояния окружающей среды. Экологический кодекс. Международные соглашения по экологической безопасности.
10. Экономические аспекты природопользования. Энергопотребление и биосфера. Мониторинг здоровья человека как отражение состояния окружающей среды и образа жизни.
11. Глобальный экологический след человеческой цивилизации. Механизмы прогнозирования состояния окружающей среды.
12. Современные инновационные экологические проекты и Нобелевские премии в области экологии.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- научиться анализировать реальные экологические ситуации, включая формулирование модели на основе описания реальной ситуации, получение результатов в терминах математического описания модели, применение полученных результатов к исходной реальной ситуации и их критический анализ.

Задачи дисциплины

- освоение студентами базовых знаний по экологии;
- приобретение теоретических знаний по анализу экологических ситуаций и общих подходов к описанию явлений жизнедеятельности;
- приобретение навыков самостоятельной работы по выбору актуальных экологических ситуаций и их анализу.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные понятия, представления и подходы экологии к экосистемам;
- основы физики и химии биосферы, определяющие потоки энергии и вещества в ней и формирующие биотические и абиотические факторы экосистем;
- характеристики природных ресурсов и динамика их использования;
- основные факторы и механизмы антропогенных воздействий;
- проблемы и ограничения классических подходов в экологии.

уметь:

- анализировать структуру трофических цепей и оценивать их продуктивность;
- анализировать структуру популяций и строить простейшие модели популяционных отношений;
- анализировать антропогенную деятельность и эколого-экономические проблемы;
- строить алгоритм анализа рассматриваемой экологической ситуации и представить соответствующую логическую схему;
- использовать основное представление при описании жизнедеятельности (схема воспроизводства) и выражать в этом представлении основные типы ограничений жизнедеятельности (текущее воспроизводство, регуляция, эволюция);
- оценивать корректность постановок задач и предлагаемых решений, самостоятельно видеть следствия полученных результатов, точно представлять получаемые результаты.

владеть:

- системным подходом к анализу современных экологических и эколого-экономических проблем;
- навыками подбора информации для решаемых задач и навыками самостоятельной работы;
- навыками редактирования логических схем решения задач и представлений полученных результатов.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Экология - основные понятия и определения	2			
2	Концепция экосистемного подхода к изучению среды обитания и взаимодействия биоты	6			
3	Концепция сообществ Уиттекера. Биота. Биомы. Экологическая ниша	4			
4	Антропогенный фактор воздействия на экосистему Земли	18			15
Итого часов		30			15
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		45 час., 1 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

1. Экология - основные понятия и определения

Описывается краткая история развития данной науки, ее современное состояние. Характеризуются основные цели, задачи и объекты изучения экологии. Дается основная терминология и определения предмета.

2. Концепция экосистемного подхода к изучению среды обитания и взаимодействия биоты

Взаимосвязь факторов среды обитания на примере изучения строения и формирования состава атмосферы, гидросферы, литосферы.

3. Концепция сообществ Уиттекера. Биота. Биомы. Экологическая ниша

Типы и динамика экосистем. Биотическое взаимодействие хищник-жертва. Экологическая ниша. Пределы роста популяций и ресурсов среды обитания. Разнообразие биоты. Характеристика биомов. Стратегии Раменского. Роль пожаров в формировании климаксовых сообществ.

4. Антропогенный фактор воздействия на экосистему Земли

Глобальный след и емкость Планеты Земли. Краткий обзор современного состояния экосистемы Земли. Технологии контроля за составом воды, воздуха, почв. Концепция ПДК, ПДВ и т.д. Альтернативные технологии получения энергии. Правовые основы экологии. Осуществление декларации «Право на чистый воздух, воду и окружающую среду» Уровни рекреационной нагрузки. Основные принципы формирования заповедников и ООПТ. Современный мониторинг окружающей среды. Внедренные технологии утилизации отходов и способы реабилитации нарушенных экосистем. Стратегии экобезопасности всех сред. Скрининг урбаноэкосистем. Концепция устойчивого развития.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным оборудованием (проектор, звуковая система).

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Экология [Текст] : учебник для вузов : рек. М-вом образования Рос. Федерации / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова : рек. М-вом образования РФ .— 6-е изд., испр. и доп. — М. : Дрофа, 2008 .— 622, [2] с. : ил. — (Высшее образование). - Библиогр.: с.584-591. - Предм. указ.: с. 592-613. -Имен. указ.: с. 614-617.- 3000 экз. - ISBN 978-5-358-04128-8 (в пер.) .
Выдают в департаменте:
2. Казначеев В.П. Учение Вернадского о биосфере и ноосфере, Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1989. 248 с.
3. Джигард ДЖ.Е. Основы химии окружающей среды М.: Физматлит, 2008. 460 с.
4. Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. М., Высшая школа, 1976, 331 с.
5. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. Изд-во «Прогресс», 1980. 328 с.
6. Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника: В 2-х т. Т.1. М.: Мир, 1990. 348 с.
7. Стадницкий Г.В., Родионов А.И., Экология, Спб: Химия, 1997. 240 с.
8. Одум Ю.П. Экология. В 2-х т. — М.: Мир, 1986.
9. Трухан Э.М. Введение в экологию. Тезисы, определения, вопросы, задачи, ответы. Часть I. 48 с. Часть II. 51 с.: учебно-методическое пособие. - М.: МФТИ, 2017.

Дополнительная литература

1. Введение в экологию и экологическую безопасность [Текст] : учеб. пособие для вузов / Э. М. Трухан [и др.] ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : Изд-во МФТИ, 2009 .— 202 с.
 2. Введение в экологию: альтернативные технологии природопользования [Текст] : учеб. пособие для вузов / Э. М. Трухан ; Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т) .— М. : МФТИ, 2002 .— 178 с.
- Выдают в департаменте:
3. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции, сообщества. Т. I. 477 с. Т. II. 667 с. — М.: Мир, 1989.
 4. Небел Б. Наука об окружающей среде. М.: Мир, 1993. Т. 2. 336 с.
 5. Моисеев Н.Н. Избранные труды. Междисциплинарные исследования глобальных проблем. ³/₄ М.: Тайдекс Ко, 2003. — Т. 2. — 264 с.
 6. Бринкман Э. Физические проблемы экологии: учебное пособие. — Долгопрудный: Издательский Дом "Интеллект", 2012. — 288 с.
 7. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды: учебник для вузов. — М.: Мир : БИНОМ. Лаб. Знаний, 2008. — 295 с.
 8. Красногорская Н.Н., Журавлева С.Е., Миннуллина Г.Р., Гончарова Н.В. Биомониторинг загрязнения урбанизированных территорий. Уфа: "Типография им. Ф.Э. Держинского", 2009. 212 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

www.wwf.ru
www.bp.com
www.unecko.org
www.fishbase.org
www.footprintnetwork.org/atlas
www.pnas.org

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Microsoft Office PowerPoint 2007

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучающиеся обязаны добросовестно осваивать образовательную программу, а именно:
приступить к занятиям с начала соответствующего семестра;
посещать предусмотренные учебным планом или индивидуальным учебным планом учебные занятия;
осуществлять самостоятельную подготовку к занятиям в объеме 2-х часов и выполнять задания, данные преподавателем в рамках образовательной программы.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Системный анализ и управление
профиль подготовки:	Системный анализ и управление в технических, экономических и социальных системах Физтех-школа Аэрокосмических Технологий департамент химии
курс:	1
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 1 (осенний) - Зачет

Разработчики:

Э.М. Трухан, канд. физ.-мат. наук, профессор, профессор
П.В. Бондаренко, канд. биол. наук, доцент

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	УК-1.3 Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивает их преимущества и недостатки
	УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.2 Способен планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач; подвергать критическому анализу проделанную работу; находить и творчески использовать имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Экология» обучающийся должен:

знать:

- основные понятия, представления и подходы экологии к экосистемам;
- основы физики и химии биосферы, определяющие потоки энергии и вещества в ней и формирующие биотические и абиотические факторы экосистем;
- характеристики природных ресурсов и динамика их использования;
- основные факторы и механизмы антропогенных воздействий;
- проблемы и ограничения классических подходов в экологии.

уметь:

- анализировать структуру трофических цепей и оценивать их продуктивность;
- анализировать структуру популяций и строить простейшие модели популяционных отношений;
- анализировать антропогенную деятельность и эколого-экономические проблемы;
- строить алгоритм анализа рассматриваемой экологической ситуации и представить соответствующую логическую схему;
- использовать основное представление при описании жизнедеятельности (схема воспроизводства) и выражать в этом представлении основные типы ограничений жизнедеятельности (текущее воспроизводство, регуляция, эволюция);
- оценивать корректность постановок задач и предлагаемых решений, самостоятельно видеть следствия полученных результатов, точно представлять получаемые результаты.

владеть:

- системным подходом к анализу современных экологических и эколого-экономических проблем;
- навыками подбора информации для решаемых задач и навыками самостоятельной работы;
- навыками редактирования логических схем решения задач и представлений полученных результатов.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль успеваемости проводится по результатам проверки контрольных работ по данному курсу в течении семестра, посредством балльно-рейтинговой системы, по результатам которой кафедра принимает решение о допуске (недопуске) обучающегося к промежуточной аттестации зачет (незачет).

Пример типовых контрольных заданий

Билет 1

1. От каких процессов зависит круговорот органического азота в тропиках?
2. В чем проявляется антропогенное воздействие на развитие экосистемы? Почему?
3. Объясните роль эвтрофикации водоемов и прибрежных зон морских акваторий?
4. Почему озоновый слой является необходимым условием существования биосферы.
5. К какому из трофических уровней относятся перечисленные ниже группы организмов?
6. Автотрофы, однолетние травы, гетеротрофы, овцы, рыбы, дельфины, консументы, пчелы, продуценты, кустарники, фитопланктон, волки, детритофаги, редуценты.
7. В атмосферу Земли из естественных источников поступает SO_2 108 тонн серы в год. Фоновое содержание SO_2 в природной атмосфере $0,2 \times 10^{-9}$ по объему. Каково среднее время пребывания SO_2 в чистой атмосфере?

Билет 2

1. В чем различие между местообитанием и экологической нишей?
2. Каковы экологические причины, вызывающие рост численности популяции по экспоненте в логистической кривой?
3. Какие типы экосистем заселяют патенты и почему? Чем опасно антропогенное воздействие на данные экосистемы?
4. Чем опасно быстрое изменение газового состава атмосферы?
5. Составьте ряд сукцессий для экосистемы средней полосы территории России: кустарниковое сообщество; пшеничное поле, заросли крапивы и иван-чая, луг, смешанный широколиственный лес, хвойный лес, березняк с молодым ельником, сфагнумное болото, секвойный лес. Какое из перечисленных сообществ можно отнести к климаксовым сообществам?
6. Оценить «запас холода», хранящийся во льдах полярных шапок Земли и сдерживающий процесс глобального потепления. Объем льда $V = 30 \cdot 10^6 \text{ км}^3$, средняя температура льда $T_l = -26^\circ \text{C}$, удельная теплота плавления льда $q = 334 \text{ кДж/кг}$, удельная теплоемкость льда $C_l = 2 \text{ кДж/кг}$, удельная теплоемкость воды $C_v = 4,2 \text{ кДж/кг}$, температура поверхности планеты $T_z = +15^\circ \text{C}$. Сравнить эту величину с энергией, полученной Землей от Солнца за год. (На площадь поперечного сечения планеты вне атмосферы падает солнечное излучение мощностью $P_0 = 1,75 \cdot 10^{17} \text{ Вт}$, альбедо земли $\alpha \approx 0,30$, плотность льда $\rho = 916,7 \text{ кг/м}^3$)

Контрольная 2

Билет 1

1. С чем связан процесс эвтрофикации водоемов?
2. В чем недостаток парадигмы ПДК и ПДУ?
3. Что такое «биоемкость» планеты Земля?
4. Дать характеристику стратегий выживания среди растений: виоленты, патенты и эксплеренты.
5. Что понимают под парниковым эффектом и какие еще существуют гипотезы для объяснения глобального потепления.
6. Сравнить уровни АЭС и ТЭС по воздействию на окружающую среду.
7. Перечислить основные риски применения ГМО.
8. Пусть популяция рыбы в водоеме, изменение численности которой описывается уравнением Ферхюльста: $dx/dt = rx(1-x/k)$, пребывает в стационарном состоянии. В момент t_0 начинается её вылов, который можно учесть введением дополнительного члена $-hx$, отражающего непрерывное изъятие рыбы, где h заданная величина интенсивности рыбацких усилий. Найти вид функции $x(\tau)$, где $\tau = t - t_0$.

Билет 2

1. Для оценки качества атмосферного воздуха в Росгидромете используется стандартный комплексный показатель... (назвать и объяснить).
2. Как Вы понимаете выражение «экологический след», мера его измерения.
3. Дайте определение популяции и её свойств.
4. Каким образом антропогенные факторы влияют на круговорот фосфора?

5. На ранних этапах эволюции Земли условия существования были приемлемыми для гетеротрофов или автотрофов? Поясните.
6. Где и почему наибольшая концентрация ДДТ в трофической цепи питания?
7. Привести примеры динамики экосистем. Объяснить понятие «климаксовое сообщество».
8. Пусть динамику изменения численности популяции некоего охотничьего ресурса описывается уравнением Ферхюльста: $dx/dt = rx(1-x/k) - hx$, где h отражает интенсивности охотничьих усилий. Пусть добыча имеет рыночную стоимость phx , где p — цена этого товара, а расходы на процесс охоты qh , где q — цена усилий. Какова будет стационарная численность популяции, если оптимизировать охоту по максимальной прибыли $phx - qh$, но при условии пребывания популяции в стационарном состоянии.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Билет 1

1. В каких экосистемах продукция первичного вещества максимальна?
2. Почему БПК является одним из важнейших критериев уровня загрязнения водоемов органическими соединениями?
3. Роль фотосинтеза для экосистем. Как можно объяснить выражение «открытая экосистема»?
4. Привести примеры основных биомов и их значение для планеты Земля.
5. Приведите примеры основных антропогенных угроз XXI века.
6. Что включает в себя определение «экосистема»?
7. Считая, что скорость мирового потребления нефти будет и впредь возрастать на 2% каждый год, а разведанные запасы ее будут возрастать на 1% в год, определить через какое время будут исчерпаны все разведанные запасы нефти. В 1980 г. разведанные запасы в энергетическом эквиваленте составили 1022 Дж, а скорость их потребления - $1,35 \cdot 10^{20}$ Дж/год.
8. Полагая, что планета Земля находится в состоянии радиационного баланса в световом поле Солнца и считая, что тепловая инерция Земли на коротких временах в основном определяется теплоемкостью активного («перемешиваемого») поверхностного слоя мирового океана, толщиной $h = 100$ м., найти изменение средней температуры планеты в функции времени, если альбедо Земли $a = 0,3$ «внезапно» уменьшится на 1%. Солнечная постоянная $A = 1,37$ кВт/м². Океан занимает 70% поверхности Земли. Радиус Земли $R = 6,37 \cdot 10^6$ м. Постоянная Стефана-Больцмана $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8}$ Вт/м².град⁴., удельная теплоемкость воды $c = 4,2$ Дж/г.град. Ролью парникового эффекта пренебречь.

Билет 2

1. Основной состав атмосферы Земли распределяет следующим образом
2. Что такое ООПТ? Какой тип ООПТ является самым строгим по уровню природопользования?
3. Составить круговорот воды для экосистем. Пресноводные ресурсы воды на земле являются возобновляемыми?
4. В чем заключается главная идея Рамсарской конвенции?
5. Приведите примеры продуцентов морской экосистемы. Составьте трофическую цепь питания для крупного морского млекопитающегося.
6. Какую роль играют редуценты в круговороте азота? Привести примеры.
7. Пусть динамика массы рыбы в водоёме описывается логистическим уравнением: $dx/dt = rx(1-x/k) - H$, где H отражает массу суточного улова. Найти оптимальное значение H , обеспечивающее максимальный ежедневный улов на бесконечный период.
8. Два студента провели сутки в хорошо изолированной комнате объёмом 30 м³, не имеющей газообмена с внешней средой. Оценить, какими стали объёмные фракции кислорода и углекислого газа в комнате к концу их пребывания там? Справка: объёмные фракции кислорода в нормальной атмосфере - 0,21; в выдыхаемом воздухе - 0,16; углекислого газа в нормальной атмосфере - 0,0003; в выдыхаемом воздухе - 0,04. Средняя мощность метаболизма каждого студента - 100 Вт.

Билет 3

1. Что такое «биоемкость» планеты Земля и принцип одной планеты?
2. Как Вы понимаете выражение «экологический след», мера его измерения.
3. Привести пример основных требований к оптимальному рациону питания для человека, занимающегося умственной деятельностью.
4. Риски современных технологий селекции для природных сообществ.

5. Перечислить основные риски атомной энергетики для экосистем.
6. Дать описание современных технологий по утилизации отходов ТЭЦ.
7. В Вашем распоряжении -много кремниевых фотоэлементов площадью 2 см² каждый с коэффициентом преобразования солнечного света 12%, который при освещенности 200 Вт на кв. метр развивает напряжение 0,6 В при реальных условиях эксплуатации. По какой электрической схеме нужно соединить элементы, чтобы полученная панель обеспечивала зарядку аккумулятора, имеющего напряжение 12 В током 4 А.? Сколько элементов Вам понадобится?
8. Река проходит последовательно через два водохранилища. На их берегах находятся промышленные предприятия, сбрасывающие в водохранилища стабильный, хорошо растворимый загрязнитель со скоростями q_1 и q_2 тонн в сутки, соответственно. Средняя скорость поступления воды в первое водохранилище w м³ в сутки. Испарение с поверхности водоемов уносит p_1 и p_2 % притоков воды к ним, соответственно. Считая распределение загрязнителя равномерным по объёму водохранилищ, найти среднее значение его концентрации во втором водоеме в установившемся случае.

Билет 4

1. Что понимается под фразой «климатическое» сообщество – приведите примеры.
2. Что понимают под парниковым эффектом и какие еще существуют гипотезы для объяснения глобального потепления.
3. С чем связан процесс эвтрофикации водоемов?
4. Как условия среды формируют жизненные стратегии выживания организмов?
5. Что включает в себя понятие биоразнообразие и с чем связано его резкое снижение на Земле?
6. Что такое инвазия? Привести примеры.
7. Плавучая теплоэлектростанция получает энергию, собирая тепло воды верхнего слоя океана, температура которого 25° С со скоростью $5 \cdot 10^7$ Дж. в минуту и охлаждая рабочее тело своей тепловой машины водой более глубоких слоев океана, имеющих температуру 5° С. Тепловая машина приводит в действие динамо-машину, имеющую коэффициент полезного действия 80%. Какой максимальный ток может давать эта электростанция в сеть при напряжении 220 вольт при стационарных условиях?
8. Фирма рекламирует «чудо-печку без трубы на солярке» для обогрева жилых теплоизолированных помещений объемом до 35 м³. Утверждается, что 3 литра солярки обеспечивают непрерывное горение печи в течение 20 часов. Дайте экологическую оценку этой продукции: какие объёмные фракции O₂ и CO₂ окажутся в изолированной комнате через 20 часов горения, какие другие выбросы могут накопиться в комнате? Сравните также стоимость топлива на этот период горения со стоимостью такого же обогрева за счёт электроэнергии из розетки. Удельный вес солярки - 0,8 кг на литр, цена литра солярки – 29 руб. цена электроэнергии в сельской местности 2,5 руб. за квтчас. Для простоты можно считать солярку чистым углеродом. Теплотворную способность солярки принять за 10 ккал на грамм.

Критерии оценивания

Критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по курсу экология.

Проверка заданий и контрольных работ и выставление результатов в баллах БРС в журнал проводится лектором.

Контрольные работы проводятся в середине и в конце семестра и является одной из форм текущего контроля успеваемости по курсу «Экология» с учетом в БРС.

Промежуточная аттестация.

Условием получения зачета по учебной дисциплине является выполнение самостоятельной работы и успешная сдача контрольных работ. Сдача работ и контрольных является успешной, если студент набирает в БРС данной дисциплины более установленного для зачета числа баллов. В БРС учебной дисциплины установлено нижнее пороговое число баллов. Если студент к концу семестра не набрал больше нижнего порогового числа баллов, то он получает оценку «незачет» без права пересдачи этого зачета. Если студент к концу семестра набрал больше нижнего порогового числа баллов, но его баллов по БРС не достаточно для получения зачета, то ему предоставляется возможность получить недостающие баллы при пересдаче зачета в установленные для этого дополнительные сроки. Количество пересдач не более двух. При неоднократной пересдаче зачета результаты пересдач не суммируются.

Во время сдачи зачета студент обязан иметь при себе зачетную книжку. Во время сдачи зачета запрещено пользоваться помощью других лиц, литературой, конспектами лекций, тетрадями с самостоятельной работой, шпаргалками, мобильными телефонами. Нижний порог БРС по курсу Экология 3 балла.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Контрольный вопросы по разделам курса.
2. Домашнее задание.