

УДК 574(07)
ББК 20.1
Ц 59

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Майкопский государственный технологический университет»
в поселке Яблоновском**

Кафедра экономических, гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

С.М. ЦИКУНИБ

Методические указания

по выполнению лабораторно-практических работ по дисциплине

«Экология»

для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки:

21.03.01 – «Нефтегазовое дело»; 23.03.01 – «Технология транспортных процессов»; 23.03.02-
«Землеустройство и кадастры», 38.03.04 - «Государственное и муниципальное управление»,
38.03.01- «Экономика» и специальностей: 20.05.01 – «Пожарная безопасность»; 38.05.02-
«Таможенное дело».

п. Яблоновский
2016

Рецензенты:

Авагян Ю.Г. к.т.н., доцент кафедры торговли и общественного питания, Краснодарский филиала ФБГОУ ВО «РЭУ» им. Г.В. Плеханова

Балашова И.В. Заместитель директора по УВР филиала ФБГОУ ВО «МГТУ» в п. Яблоновском, к.э.н., доцент.

Составитель – к.т.н., доцент **Цикуниб С.М.**

Методические указания по выполнению лабораторно-практических работ по дисциплине «Экология» для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело»; 23.03.01 – «Технология транспортных процессов»; 23.03.02- «Землеустройство и кадастры», 38.03.04 - «Государственное и муниципальное управление», 38.03.01- «Экономика» и специальностей: 20.05.01 – «Пожарная безопасность»; 38.05.02- «Таможенное дело»: Цикуниб С.М. Майкоп. гос. технол. ун-т. Кафедра экономических, гуманитарных и естественнонаучных дисциплин – пос. Яблоновский: Изд. Филиал Майкоп.гос. технол. ун-т в пос. Яблоновском, 2016. Режим доступа: <http://mkgstu.ru>.

Цель методических указаний - оказать учебно-методическую помощь бакалаврам и специалистам, для повышения качества усвоения учебного материала и формирования устойчивых компетенций по дисциплине «Экология».

Печатается по решению научно-методических комиссий по направлениям подготовки для студентов всех форм обучения по направлениям подготовки: 21.03.01 – «Нефтегазовое дело»; 23.03.01 – «Технология транспортных процессов»; 23.03.02- «Землеустройство и кадастры», 38.03.04 - «Государственное и муниципальное управление», 38.03.01- «Экономика» и специальностей: 20.05.01 – «Пожарная безопасность»; 38.05.02- «Таможенное дело» филиала ФБГОУ ВО «МГТУ» в поселке Яблоновском, протокол от 31.08.2016 № 1.

Содержание

1. Лабораторно-практическая работа №1 на тему «Демографические проблемы».....	4
2. Лабораторная работа по экологии №2 на тему «Загрязнение техносферы токсичными веществами».....	6
3. Критерии оценивания практических занятий.....	12
4. Список рекомендуемых источников.....	12

Лабораторно-практическая работа №1 по экологии. На тему «Демографические проблемы».

Цель работы. Знакомство с демографической проблемой (2-4ч).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

I. Теоретическая часть (Законспектировать)

II. Практическая часть (Решить задачи)

Теоретическая часть.

Все люди на Земле образуют популяционную систему – человечество. Рост этой популяции ограничен *доступными природными ресурсами и условиями жизни, социально-экономическими и генетическими механизмами* (Реймерс, 1994). Человек, зная уже достаточно о значении этих ограничивающих факторов, пока еще мало придает им значения, хотя социально-экономические факторы уже, в известной степени, выступают как регулирующие. О том, что человечество плохо осознает предел своей «толерантности» относительно этих ограничивающих факторов, свидетельствует практически «безудержный» рост населения, т.е. численности популяции.

Если нанести на график численность населения, оцененную в определенные промежутки времени, мы получим экспоненциальную кривую роста численности населения. Такой рост наблюдается при условии, когда какой-либо фактор, например численность населения, имеет постоянный процентный рост за каждый промежуток времени.

В течение нескольких миллионов лет этот рост составлял 0,002% в год, затем он ускорился и повысился до самой высокой величины, равной 2,06% в 1970 г., в период между 1980 и 1988 гг. снизился до 1,75%, а с 1989 г. вновь повысился до 1,8%.

При таких темпах экспоненциального роста все меньше времени требуется для добавления каждого нового миллиарда людей. В течение двух миллионов лет численность населения возросла до одного миллиарда человек, в течение 130 лет добавился второй миллиард, 30 лет – еще один, третий миллиард, 15 лет – четвертый и только в течение 12 лет – пятый. В настоящее время на планете более 7 миллиардов человек. Такой быстрый рост численности населения оказал сильнейшее воздействие на всю живую природу, на состояние воздуха, вод и почв, от которых зависит существование человека и других форм жизни.

Время, за которое происходит удвоение численности населения при постоянном ежегодном проценте роста, может быть рассчитано по эмпирическому уравнению, описывающему экспоненциальную зависимость:

70 : процентный годовой рост = время удвоения в годах.

Если темпы прироста сохранятся, население Земли удвоится за 39 лет ($70 : 1,8 = 39$ лет). Зная статистические данные прироста населения любой страны, можно рассчитывать его процентный годовой прирост и время, необходимое для удвоения численности его населения. Например, самая большая по численности населения страна – Китай, значительно снизила процентный годовой прирост, ограничив рождаемость. Время удвоения его составило уже 49 лет, что на 10 лет больше, чем в среднем на планете. В то же время такая страна, как Индия, занимая второе место в мире по численности населения - имеет время удвоения населения, равное 32 годам, что указывает на очень высокий процентный рост населения.

II. Практическая часть.

Задача:

Численность населения Земли с 1989 г. имеет постоянный процентный рост 1,8%. Вычислить время удвоения населения планеты, его ежегодный, ежемесячный и еженедельный прирост, если на 1989 г. по данным ООН население Земли составляло 5,2 млрд. человек.

Пример решения задачи.

1) Вычислим время удвоения населения планеты:

$$70 : 1,8 = 39 \text{ лет}$$

2) Вычислим ежегодный прирост:

$$(5,2 \times 1,8) / 100\% = 0,0936 \text{ млрд. человек}$$

3) Вычислим ежемесячный прирост:

$$0,0936 : 12 = 0,0078 \text{ млрд. человек}$$

4) еженедельный прирост :

$$78 : 4 = 0,00195 \text{ млрд. человек}$$

Решить задачи по теме:

1. В Китае самое большое по численности население в мире 1,1 млрд. человек, и время удвоения его составляет 49 лет. Вычислите процентный рост населения Китая в год и объяснить его причину.

2. Индия, занимая второе место в мире по численности населения – 835 млн. человек, имеет время его удвоения, равное 32 годам. Вычислите процентный рост населения Индии в год и объяснить его причину.

3. Население более развитых стран с валовым национальным продуктом более 670 долларов на душу населения составляет 1,2 млрд. человек. Процентный прирост населения составляет 0,6% в год. Вычислите время удвоения населения более развитых стран, его ежемесячный и еженедельный прирост.

4. Население малоразвитых стран с валовым национальным продуктом менее 670 долларов на душу населения составляет 4.0 млрд. человек. Процентный прирост населения составляет 2,1 % в год. Вычислите время удвоения населения малоразвитых стран, его ежемесячный и еженедельный прирост.

Контрольные вопросы.

1. Какие проблемы связаны с ростом численности населения?
2. Проанализируйте экспоненциальный рост численности людей. По какому уравнению можно рассчитать удвоение численности населения?
3. Проанализируйте рост численности населения в более развитых странах. Прогнозы.
4. Проанализируйте рост численности населения в менее развитых странах. Прогнозы.
5. Сравните разницу в среднедушевом доходе ВВП между более и менее развитыми странами. К социальным проблемам это может привести?
6. На примере отдельных стран объясните отклонение среднегодового процента прироста населения. Почему это происходит?
7. Охарактеризуйте миграционные процессы и проблемы демографии.

Лабораторная работа по экологии №2

На тему «Загрязнение техносферы токсичными веществами»

Цель работы. Знакомство с проблемой загрязнения техносферы токсичными веществами (бч).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

I. Теоретическая часть (Законспектировать)

1. *Загрязнение атмосферы*
2. *Загрязнение гидросферы*
3. *Загрязнение литосферы*

II. Практическая часть (Выполнить тестовые задания)

I. Теоретическая часть

1. Загрязнение атмосферы

Атмосферный воздух всегда содержит некоторое количество *примесей*, поступающих от *естественных и антропогенных* источников.

К числу примесей, выделяемых *естественными* источниками, относят:

- ☐ пыль (растительного, вулканического, космического происхождения, возникающую при эрозии почвы, частицы морской соли);
- ☐ туман;
- ☐ дым и газ от лесных и степных пожаров;
- ☐ газы вулканического происхождения;
- ☐ различные продукты растительного, животного происхождения и др.

Естественные источники загрязнений бывают:

распределенными, (выпадение космической пыли),

локальными, (лесные и степные пожары, извержения вулканов).

Уровень загрязнения атмосферы *естественными* источниками является **фоновым** и мало изменяется с течением времени.

Основное антропогенное загрязнение атмосферного воздуха создают автотранспорт, теплоэнергетика и ряд отраслей промышленности (табл. 2.1).

Самыми распространенными токсичными веществами, загрязняющими атмосферу, являются:

- ☐ оксид углерода CO,
- ☐ диоксид серы,
- ☐ оксиды азота NO,
- ☐ углеводороды CH_x
- ☐ пыль.

Таблица 1 - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу Российской Федерации

Источники выбросов	Объем выбросов тыс. т
Автотранспорт	10955
Теплоэлектростанции	4748
Металлургические предприятия	6133
Нефтяная и газовая промышленность	2699
Производства, выпускающие строительные материалы	528
Химическая промышленность	454
Предприятия, перерабатывающие древесину	434

Таблица 2 - Основные источники примесей атмосферы и их ежегодные выбросы

Примеси	Основные источники		Среднегодовая концентрация в воздухе, мг/кв.м
	Естественные	Антропогенные	
Пыль	Вулканы, пылевые бури, лесные пожары	Сжигание топлива в промышленных и бытовых установках	В городах 0.04 – 0.4
Диоксид серы	Вулканы, окисление серы и сульфатов морей и океанов	Сжигание топлива в промышленных и бытовых установках	В городах 1.0
Оксиды азота	Лесные пожары	Промышленность, автотранспорт, ТЭС	В промышленных зонах до 0.2
Оксид углерода	Лесные пожары, выделения морей и океанов	Автотранспорт, предприятия черной металлургии, ТЭС	В городах до 50
Летучие углеводороды	Лесные пожары, природный метан	Автотранспорт, испарения нефтепродуктов	В промышленных зонах до 0.3
Полициклические, ароматические углеводороды		Автотранспорт, химические и нефтеперерабатывающие предприятия	В промышленных зонах до 0.01

Таблица 3 - Доля антропогенных выбросов в атмосфере

Примеси	Выбросы, млн.т		Доля антропогенных выбросов, %
	Естественные	Антропогенные	
Пыль	3700	1000	27
Оксид углерода	5000	304	5.7
Углеводороды	2600	88	3.3
Оксиды азота	770	53	6.5
Оксиды серы	650	100	13.3
Диоксид углерода	485000	18300	3.6

Кроме приведенных выше веществ и пыли в атмосферу выбрасываются и другие, более токсичные вещества. Так, вентиляционные выбросы заводов электронной промышленности содержат пары плавиковой, серной, хромовой и других минеральных кислот, органические растворители и т. п.

В настоящее время насчитывается более **500** вредных веществ, загрязняющих атмосферу, их количество увеличивается.

Контроль состояния атмосферы в городах страны показал, что уровень загрязнения в 2000 г. остался весьма высоким. Максимальные концентрации загрязняющих веществ превышали 10 ПДК в **70** городах России (Братск, Иркутск, Магнитогорск,

Большая часть примесей атмосферного воздуха в городах проникает в жилые помещения. В **летнее** время (при открытых окнах) состав воздуха в жилом помещении соответствует составу воздуха вне помещения **на 90 %, зимой — на 50 %**.

Высокие концентрации и миграция примесей в атмосферном воздухе стимулируют их взаимодействие с образованием **более токсичных** соединений (смога, кислот) или приводят к таким явлениям, как **«парниковый эффект» и разрушение озонового слоя**.

Кислотные дожди известны более 100 лет, однако проблема этих дождей возникла около 20 лет назад.

Источниками кислотных дождей служат газы, содержащие серу и азот. Наиболее важные из них: SO_2 , NO и H_2S .

Из соединений азота основную долю кислотных дождей дают NO и NO_2 .

Серная и азотная кислоты поступают в атмосферу также в виде тумана и паров от промышленных предприятий и автотранспорта. В городах их концентрация достигает 2 мкг/м^3 .

Соединения серы и азота, попавшие в атмосферу, вступают в химическую реакцию не сразу, сохраняя свои свойства соответственно, в течение 2 и 8... 10 суток. За это время они могут вместе с атмосферным воздухом пройти расстояния 1000...2000 км и лишь после этого выпадают с осадками на земную поверхность.

*Различают **прямое и косвенное** воздействие кислотных осадков на человека. Прямое воздействие обычно не представляет большой опасности, так как концентрация кислот в атмосферном воздухе не превышает $0,1 \text{ мг/м}^3$.*

*Такие концентрации **нежелательны для детей и астматиков**.*

Прямое воздействие опасно для **металлоконструкций** (коррозия со скоростью до 10 мкм/год), зданий, памятников и т. д. особенно из песчаника и известняка в связи с разрушением карбоната кальция.

Наибольшую опасность кислотные осадки представляют при попадании в **водоемы и почву**, что приводит к уменьшению pH воды ($pH = 7$ — нейтральная среда). *От значения pH воды зависит растворимость алюминия и тяжелых металлов в ней и, следовательно, их накопление в корнеплодах, а затем и в организме человека. При изменении pH воды меняется структура почвы и снижается ее плодородие. Снижение pH питьевой воды способствует поступлению в организм человека указанных выше металлов и их соединений.*

В нашей стране повышенная кислотность осадков ($pH = 4...5,5$) отмечается в отдельных промышленных регионах.

Наиболее неблагоприятны города Тюмень, Тамбов, Архангельск, Северодвинск, Вологда, Петрозаводск, Омск и др.

Состояние и состав атмосферы определяют во многом величину **солнечной радиации** в тепловом балансе Земли. На ее долю приходится 99,8% поступающей в биосферу теплоты:

Экранирующая роль атмосферы в процессах передачи теплоты от Солнца к Земле и от Земли в космос влияет на среднюю температуру биосферы, которая длительное время находилась на уровне около $+ 15^\circ \text{C}$.

Расчеты показывают, что при отсутствии атмосферы средняя температура биосферы составляла бы приблизительно -15°C .

Основная доля солнечной радиации передается к поверхности Земли в **оптическом диапазоне** излучений, а отраженная от земной поверхности — **инфракрасном (ИК)**.

Поэтому доля отраженной лучистой энергии, поглощаемой атмосферой, зависит от количества многоатомных минигазов (CO₂, H₂O, CH₄, O₃ и др.) и пыли в ее составе. Чем выше концентрация минигазов и пыли в атмосфере, тем меньше доля отраженной солнечной радиации уходит в космическое пространство, тем больше теплоты задерживается в биосфере за счет парникового эффекта.

Рост концентраций минигазов в атмосфере и как следствие повышение доли теплоты ИК-излучения, задерживаемой атмосферой, неизбежно сопровождается **ростом температуры** поверхности Земли.

В период с 1880 по 1940 г. средняя температура в северном полушарии возросла на 0,4 °С, а в период до 2030 г. она может повыситься еще на 1,5—4,5 °С. Это весьма опасно для островных стран и территорий, расположенных ниже уровня моря. Есть прогнозы, что к 2050 г. уровень моря может повыситься на 25—40 см, а к 2100 — на 2 м, что приведет к затоплению 5 млн. км² суши, т. е. 3 % суши и 30 % всех урожайных земель планеты.

Техногенные загрязнения атмосферы не ограничиваются **приземной** зоной. Определенная часть примесей поступает в **озоновый слой** и разрушает его. **Разрушение озонового слоя** опасно для биосферы, так как оно сопровождается значительным повышением **доли ультрафиолетового излучения** с длиной волны менее 290 нм, достигающего земной поверхности.

Эти излучения губительны для растительности, особенно для зерновых культур, представляют собой источник **канцерогенной** опасности для человека, стимулируют рост глазных заболеваний.

Основными веществами, разрушающими озоновый слой, являются соединения **хлора, азота**. По оценочным данным, **одна молекула хлора** может разрушить до **105 молекул озона**, одна молекула **оксидов азота** — до **10 молекул**.

Значительное влияние на озоновый слой оказывают **фреоны**, продолжительность жизни которых достигает **100 лет**.

Источниками поступления фреонов являются: холодильники при нарушении герметичности контура переноса теплоты; технологии с использованием фреонов; бытовые баллончики для распыления различных веществ и т. п.

В результате антропогенного воздействия на атмосферу возможны следующие негативные последствия:

- ☐ превышение ПДК многих токсичных веществ (CO, NO₂, SO₂, свинца, бензола и др.) в городах и населенных пунктах;
- ☐ образование смога;
- ☐ выпадение кислотных дождей;
- ☐ появление парникового эффекта при повышенном содержании, что способствует повышению средней температуры Земли;
- ☐ разрушение озонового слоя, что создает опасность УФ-облучения.

2. Загрязнение гидросферы

Потребление воды в РФ в 2000 г. достигло 80 км³, в том числе на нужды, %:

- производственные—53,1;
- хозяйственно-питьевые —19,1;
- орошение —14,3;
- сельскохозяйственное водоснабжение —4,3;
- прочие—9.

При **использовании** воду, как правило, загрязняют, а затем сбрасывают в водоемы.

Внутренние водоемы загрязняются сточными водами различных отраслей промышленности (металлургической, нефтеперерабатывающей, химической и др.), сельского и жилищно-коммунального хозяйства, а также поверхностными стоками.

Основными источниками загрязнений являются *промышленность и сельское хозяйство*.

Загрязнители делятся:

- ☐ биологические (органические микроорганизмы), вызывающие брожение воды;
- ☐ химические, изменяющие химический состав воды;
- ☐ физические, изменяющие ее прозрачность (мутность), температуру и другие показатели.

Биологические загрязнения попадают в водоемы с бытовыми и промышленными стоками, в основном предприятий пищевой, медико-биологической, целлюлозно-бумажной промышленности. Например, целлюлозно-бумажный комбинат загрязняет воду так же, как город с населением 0,5 млн. чел.

Биологические загрязнения оценивают биохимическим потреблением кислорода — БПК.

БПК₅ — это количество кислорода, потребляемое за 5 суток микроорганизмами — деструкторами для полной минерализации органических веществ, содержащихся в 1 л воды.

Нормативное значение БПК₅ = 5 мг/л.

Реальные загрязнения сточных вод таковы, что требуют значений БПК на порядок больше.

Химические загрязнения поступают в водоемы с промышленными, поверхностными и бытовыми стоками.

К ним **относятся**:

- ☐ нефтепродукты,
- ☐ минеральные удобрения,
- ☐ тяжелые металлы и их соединения,
- ☐ пестициды,
- ☐ моющие средства.

Наиболее опасны: *свинец, ртуть, кадмий.*

Поступление тяжелых металлов (т/год) в Мировой океан следующее:

	Сток с суш	Атмосферный
Свинец	$(1—20) \times 10^5$	$(2—20) \times 10^5$
Ртуть.....	$(5—8) \times 10^3$	$(2—3) \times 10^3$
Кадмий.....	$(1—20) \times 10^3$	$(5—40) \times 10^2$

Физические загрязнения поступают в водоемы с промышленными стоками, при сбросах из выработок шахт, карьеров, при смывах с территорий промышленных зон, городов, транспортных магистралей, за счет осадения атмосферной пыли.

Всего в 2000 г. в водоемы страны сброшено около 60 км³ сточных вод, из них около половины загрязненных.

Содержание некоторых загрязняющих веществ (тыс. т) в сточных водах:

Соединения меди.....	0,2
Соединения железа	19,7
Соединения цинка.....	0,8
Нефтепродукты.....	9,3
Взвешенные вещества.....	618,6
Соединения фосфора	32,4
Фенолы.....	0,08

В результате антропогенной деятельности многие водоемы мира и нашей страны крайне загрязнены. Уровень загрязненности воды по отдельным ингредиентам превышает 30

ПДК. Наиболее высокий уровень загрязненности воды наблюдается в бассейнах рек: Днестр, Печора, Обь, Енисей, Амур, Северная Двина, Волга, Урал.

Антропогенное воздействие на гидросферу приводит к следующим негативным последствиям:

- ☐ снижаются запасы питьевой воды (около 40 % контролируемых водоемов имеют загрязнения, превышающие 10 ПДК);
- ☐ изменяется состояние и развитие фауны и флоры водоемов;
- ☐ нарушается круговорот многих веществ в биосфере;
- ☐ снижается биомасса планеты и как следствие воспроизводство кислорода.

3. Загрязнение литосферы

Нарушение верхних слоев земной коры происходит при:

- добыче полезных ископаемых и их обогащении;
- захоронении бытовых и промышленных отходов;
- проведении военных учений и испытаний и т. п. ;
- в зонах рассеивания различных выбросов в атмосфере;
- при внесении удобрений и применении пестицидов.

Ежегодно из недр страны извлекается **огромное количество горной** массы, вовлекается в оборот около 30%, а используется в производстве около 7 % объема добычи. Большая часть отходов не используется и скапливается в отвалах.

Существенно загрязнение земель в результате **выпадения** токсичных веществ из атмосферы. **Наибольшую опасность** представляют предприятия цветной и черной металлургии.

Зоны загрязнений их выбросами имеют радиусы около 20—50 км, а превышение ПДК достигает 100 раз.

К **основным загрязнителям** относятся: никель, свинец, бенз(а)пирен, ртуть и др.

Опасны выбросы **мусоросжигающих** заводов, содержащие тетра-этилсвинец, ртуть, диоксины, бенз(а)пирен и т. п.

Выбросы ТЭС содержат бенз(а)пирен, соединения ванадия, радионуклиды, кислоты и другие токсичные вещества. Зоны загрязнения почвы около трубы имеют **радиусы 5 км** и более.

Интенсивно загрязняются пахотные земли при внесении удобрений и использовании **пестицидов**.

В последние годы многие страны стремились к сокращению применения пестицидов. Так, в США их использование сократилось на 60 %, в России на 70%, однако в 2002 г. около 30 % продуктов питания в РФ содержали **концентрацию пестицидов, опасную для здоровья человека**.

Внесение удобрений компенсирует изъятие растениями из почвы азота, фосфора, калия и других веществ.

Однако **вместе с удобрениями**, содержащими эти вещества, в почву вносятся **тяжелые металлы и их соединения**, которые содержатся в удобрениях как примеси.

К ним относятся: кадмий, медь, никель, свинец, хром и др.

Антропогенное воздействие на земную кору сопровождается:

- ☐ **отторжением пахотных земель** или уменьшением их плодородия; по данным ООН, ежегодно выводится из строя около 6 млн. га плодородных земель;
- ☐ **чрезмерным насыщением** токсичными веществами растений, что неизбежно приводит к загрязнению продуктов питания раститель-

ного и животного происхождения; в настоящее время до 70 % токсичного воздействия на человека приходится на пищевые продукты;

☐ **нарушением биоценозов** вследствие гибели насекомых, птиц, животных, некоторых видов растений;

☐ **загрязнением грунтовых вод**, особенно в зоне свалок и сброса сточных вод.

ПРИМЕЧАНИЕ. Лабораторная работа зачитывается после защиты и выполнения тестовых заданий, которые необходимо получить у преподавателя.

3. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ:

Оценка «отлично» - выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по вопросу и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых вопросов дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении практических задач.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Евдакова Л.Н., Чернышева О.Н. Экология. М.:ИЦ «Академия», 2013.- 576с.
2. ЭБС «Znanium.com» Христофорова, Н. К. Основы экологии: учебник / Н.К. Христофорова. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2013. - 640 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Бродский А.К. Общая экология.- 5-е изд. М.:ИЦ «Академия», 2010.-256с.
4. Протасов В.Ф. Экология. Здоровье и охрана окружающей среды в России.- Финансы и статистика, Москва, 2011г. 672 с.
5. Общая экология. Курс лекций: Учебное пособие / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 299 с. <http://www.znanium.com/bookread.php?book=424101>
6. Никифоров Л.Л.Экология: учебное пособие/ Л.Л.Никифоров - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 204 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>
7. Потапов А.Д. Экология: Учебник / А.Д. Потапов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 528 с.: ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/>

Интернет-ресурсы:

1. Информационная база данных Федеральной службы государственной статистики РФ [http: // www.gks.ru](http://www.gks.ru)
2. Сайт Портала ЮНЕП по состоянию окружающей среды - [http: //geodata.grid.unep.ch](http://geodata.grid.unep.ch)
3. Сайт Института мировых ресурсов [http: // earthtrends.wri.org](http://earthtrends.wri.org)
4. Википедия — свободная энциклопедия <http://ru.wikipedia.org>