

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов



2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоёмкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточно го контроля (экз./зачет)
2	3/108	18	-	18	72	Зачет
Итого	3/108	18	-	18	72	зачет

Владимир 2015





1	1 раздел. Введение.	2	1	2	-	-	-	4			
2	2 раздел. Фундаменталь- ные свойства живых систем.	2	3	2	-	-	-	8			
3	3 раздел. Представление о физико- химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред.	2	5	2	-	4	-	6	3/50%	1 рейтинг- контроль	
4	4 раздел. Популяция как элемент экосистемы.	2	7	2	-	-	-	10			
5	5 раздел. Биоценозы (сообщества), их таксономически й состав и функциональная структура	2	9	2	-	4	-	8	2/33,3%		
6	6 раздел. Популяции и сообщества.	2	11	2	-	4	-	6	2/33,3%	2 рейтинг- контроль	
7	7 раздел. Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы.	2	13	2	-	-	-	10			
8	8 раздел. Человек в биосфере.	2	15	2	-	3	-	10	2/40%		
9	9.Раздел. Заключение.	2	17	2	-	3	-	10	2/40%	3 рейтинг- контроль	
Всего				18		18		72	11/ 30,5%	Зачет	

### Содержание дисциплины.

#### Теоретический курс

Введение. Место экологии в системе научных знаний. История развития науки и её задачи. Структура современной экологии. Значение экологического образования и воспитания.

Взаимодействие организма и среды. Фундаментальные свойства живых систем. Уровни биологической организации. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом вещества, энергии и информации. Разнообразие организмов. Источники энергии для организмов. Автотрофы и гетеротрофы.



Фотосинтез и дыхание; кислород атмосферы как продукт фотосинтеза. Хемосинтез, жизнь в анаэробных условиях. Основные группы гетеротрофов. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты. Гомеостаз: принципы регуляции жизненных функций. Возможности адаптации организмов к изменениям условий среды. Эврибионты и стенобионты. Гомойо- и пойкилотермность. Принципы воспроизведения и развития различных организмов.

Факторы и ресурсы среды. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы. Экологическое значение основных абиотических факторов. Тепло как экологический фактор. Стенотермные и эвритермные виды. Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету. Фотопериодизм и биологические ритмы животных. Влажность как экологический фактор. Классификация живых организмов по их потребности к воде. Рельеф как экологический фактор. Эдафические факторы. Взаимодействие экологических факторов. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Концепция лимитирующих факторов. Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда. Представление об экологической нише: потенциальная и реализованная ниша. Организмы-индикаторы качества среды.

4. Популяции. Определение понятий «биологический вид» и «популяция». Иерархическая структура популяций; расселение организмов и межпопуляционные связи. Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции: численность, плотность, возрастной и половой состав. Биомасса и способы её выражение. Методы оценки численности и плотности популяции. Характер пространственного размещения особей и его выявления. Территориальность. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Таблицы и кривые выживания. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Динамика биомассы. Понятие о биопродуктивности.

5. Сообщества. Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура. Типы взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, конкуренция, хищничество. Межвидовая конкуренция. Эксплуатация и интерференция. Принцип конкурентного исключения. Условия сосуществования конкурирующих видов. Конкуренция и распространение видов в природе. Отношения «хищник-жертва». Сопряженные колебания численности хищника и жертвы. Сопряжённая эволюция. Видовая структура сообществ и способы её выявления. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества. Динамика сообществ во времени. Сукцессия. Сериальные и климаксовые сообщества.

6. Экосистемы. Определение понятия «экосистема». Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы. Составные компоненты экосистем; основные факторы, обеспечивающие их существование. Основные этапы использования вещества и энергии в экосистемах. Трофические уровни. Первичная продукция-продукция автотрофных организмов. Значение фото- и хемосинтеза. Чистая и валовая продукция. Основные методы оценки первичной продукции. Деструкция органического вещества в экосистеме. Пастбищные и детритные пищевые цепи. Экологическая эффективность. «Пирамида продукций» и «пирамида биомасс». Климатическая зональность и основные типы экосистем. Тундры, болота, тайга, смешанные и широколиственные леса умеренной зоны, степи, тропические влажные леса, пустыни. Первичная продукция разных наземных экосистем. Водные экосистемы и их основные особенности. Отличия водных элементов экосистем от наземных. Планктон, бентос, нектон. Основные группы продуцентов в водной среде: фитопланктон, макрофиты, перифитон. Роль зоопланктона и бактерий в минерализации органического вещества. Вертикальная структура водных экосистем. Континентальные водоёмы: реки, озёра, водохранилища, эстуарии. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Биологическая структура океана. Неритические и пелагические области. Зоны подъёма вод. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.



7. Биосфера. Строение Земли, её оболочки, их структура, взаимосвязь, динамика. Природные ландшафты. Биосфера. Роль В. И. Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Распространение живого вещества в биосфере и его влияние на свойства основных компонентов географической оболочки. Границы биосферы. Живое и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Функциональная целостность биосферы. Почва как компонент биосферы. Происхождение и классификация почв. Разнообразие состава и свойств почв как результат функционирования экосистем и условие их устойчивости. Энергетический баланс биосферы. Круговорот важнейших химических элементов в биосфере. Преобразующее влияние живого на среду обитания. Эффект самоочищения. Биогеохимические функции разных групп организмов. Биоразнообразие как ресурс биосферы. Первичная продукция суши и океана. Потенциальная продуктивность земли. Пути повышения продуктивности биосферы.

8. Человек в биосфере. Человек как биологический вид. Его экологическая ниша. Экология и здоровье человека. Популяционные характеристики человека. Экология человечества: проблемы демографии, развития технологической цивилизации, ресурсы биосферы. Преднамеренное и непреднамеренное, прямое и косвенное воздействие человека на природу. Экологический кризис. Ограниченность ресурсов и загрязнение среды как фактор, лимитирующий развитие человечества. Экологическая оценка природной среды и возможных антропогенных последствий в целях оптимизации биосферы.

9. Заключение. Экономические, эстетические и этические причины, побуждающие охранять природу. «Благоговение перед жизнью» (Швейцер) как возможная этическая основа взаимодействия человека с биосферой. Переход от антропоцентризма к биоцентризму.

#### **Перечень тем лабораторных работ**

1. Определение pH кислотных осадков.
2. Ионизирующее излучение и окружающая среда.
3. Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта.
4. Структура экосистем.
5. Сукцессии простейших в водных культурах.
6. Методы оценки размеров популяции.
7. Методы изучения структуры сообществ.
8. Изучение некоторых представителей планктона.
9. Экологические зоны Мирового Океана.

#### **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ:**

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью программы и в целом в учебном процессе, и составляет не менее 20% аудиторных занятий, с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Наиболее продуктивным методом обучения дисциплины «Рациональное природопользование», целиком обусловленным спецификой и значимостью экологических проблем современности является метод проблемного изложения в контексте модульного обучения (предварительной проработке материала отдельными докладчиками), реализуемый при проведении научно-практической конференции студентов (как элемент технологии коммуникативно-диалоговой деятельности). Также в лекционном курсе широко используются технологии объяснительно-иллюстративного обучения, основанные на использовании мультимедийной техники. На лабораторных занятиях по дисциплине реализуется другая технология – технология коллективного взаимообучения, когда, объединенные в рабочие бригады студенты выполняют конкретные задания преподавателя, совместно обсуждают полученные результаты, оформляют отчет и коллегиально защищают работу. Используется метод: разбор конкретных ситуаций.



Рейтинговая система аттестации студентов по экологии реализуется в основном на лекциях, и в данной программе разбита на ряд разноплановых заданий, использующих разные технологии обучения и контроля знаний одновременно.

В рамках учебного курса предусмотрены встречи со специалистами, работающими в области охраны окружающей среды (с государственными служащими федеральных, областных и муниципальных природоохранных организаций, общественными деятелями в области экологии, представителями частного бизнеса).

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

С целью выработки у обучающихся творческого мышления при решении прикладных задач, связанных с будущей специальностью, умения использовать наиболее верные пути при анализе экологических ситуаций разработаны задания для лабораторных занятий и перечень вопросов для рейтинг-контроля и зачета.

### **Вопросы для проведения текущего контроля**

#### **1-ый рейтинг-контроль**

1. Уровни организации живых систем. Организм как начальная, основная единица обмена веществ. Основные среды жизни. Особенности водной среды.
2. Основные среды жизни. Особенности почвенной среды.
3. Основные среды жизни. Особенности воздушной среды.
4. Экологические факторы, их классификация. Взаимодействие экологических факторов.
5. Закон оптимума, кривая толерантности.
6. Закон Либиха. Лимитирующая концентрация незаменимого ресурса. Закон толерантности Шелфорда.
7. Природные ресурсы, их классификация. Ресурсы живых организмов.
8. Температура как экологический фактор, роль тепла в жизни растений. Влияние температуры на жизненные функции растений.
9. Экологические группы животных по типу теплообмена: пойкилотермные и гомойотермные. Их характеристика. Гетеротермные животные.
10. Химические механизмы терморегуляции и физические механизмы терморегуляции.
11. Влажность как экологический фактор. Экологические группы животных по отношению к влажности.
12. Роль воды в жизни растений. Адаптации растений к поддержанию водного баланса.
13. Экологические группы растений по отношению к водному режиму.
14. Свет как экологический фактор. Спектральный состав света и понятие о физиологически активной радиации (ФАР).
15. Экологические группы растений по отношению к свету.
16. Фотопериодизм и биологические ритмы животных.
17. Почва и рельеф. Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв.
18. Погодные и климатические условия, их влияние на растения, понятие о микроклимате.
19. Экологическое значение физических свойств атмосферы (плотность воздуха, барометрическое давление, прозрачность).
20. Движение воздуха, экологическое значение ветра. Анемофилия, анемохория.
21. Экологическое значение кислорода, азота и углекислого газа.
22. Непостоянные компоненты воздуха. Дымовые (промышленные) газы. Анатомо-морфологическая и физиологическая реакция растений на промышленные газы.

#### **2-ой рейтинг-контроль**

1. Жизненные формы организмов. Классификация жизненных форм растений.
2. Жизненные формы организмов. Классификация жизненных форм животных.



3. Популяция как элемент экосистемы. Численность и плотность популяции. Методы определения численности.
4. Классификация популяций в зависимости от размеров занимаемой территории (по Н.Н.Наумову).
5. Половая и возрастная структура популяции. Возрастные пирамиды.
6. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость роста. Типы кривых выживания.
7. Этологическая структура популяции. Внутривидовые взаимоотношения в популяциях.
8. Характер распределения организмов в пространстве. Территориальное поведение.
9. Биотический потенциал и сопротивление среды. Факторы зависимые и независимые от плотности. Критическая численность популяции.
10. Динамика численности популяции. Экспоненциальная и логистическая модели популяционного роста.
11. Экологические стратегии популяций.
12. Понятие о биоценозе и биотопе. Биогеоценоз.
13. Видовая структура биоценоза. Видовое разнообразие как интегральная характеристика сообщества. Индексы видового разнообразия.
14. Пространственная структура биоценоза. Трофическая структура экосистемы. Классификация живых организмов по типам питания и механизмам превращения энергии.
15. Биотическая структура экосистемы. Основные функциональные группы организмов в экосистеме.
16. Пищевые цепи и пищевые сети. Трофические уровни.
17. Концентрирование в пищевой цепи (биологическое накопление).
18. Экологические пирамиды: биомассы, численности и энергии.
19. Универсальная модель потока энергии.
20. Продуктивность экосистем. Первичная продукция (чистая и валовая), вторичная продукция. Утилизация первичной продукции в пищевых цепях.
21. Отношения организмов в биоценозе. Типы взаимодействия между популяциями.
22. Многомерная модель экологической ниши. Экологическая структура биоценоза. Правило конкурентного исключения Гаузе.

### **3-ий рейтинг-контроль**

1. Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы. Классификация экосистем.
2. Пограничный эффект (правило экотона).
3. Динамика сообществ во времени. Сукцессии.
4. Зональность макроэкосистем.
5. Характеристика основных биомов (саванны).
6. Характеристика основных биомов (пустыни).
7. Характеристика основных биомов (степи).
8. Характеристика основных биомов (леса умеренного пояса).
9. Характеристика основных биомов (хвойные леса, тайга).
10. Характеристика основных биомов (тундры).
11. Водные экосистемы и их основные особенности (континентальные водоемы).
12. Водные экосистемы (океанические).
13. Биосфера и ее границы.
14. Учение В. И. Вернадского о ноосфере.
15. Основные свойства и функции живого вещества в биосфере.
16. Биогеохимические циклы веществ, их особенности.
17. Химические элементы в биосфере (биогенные элементы, макро- и микроэлементы).
18. Круговорот воды. Глобальная система гидрологического цикла.
19. Биосферный цикл кислорода.



20. Биосферный цикл углерода.
21. Биосферный цикл азота.
22. Биосферный цикл фосфора.
23. Биосферный цикл серы.
24. Озоновый слой и опасность его разрушения.
25. Парниковый эффект: механизм возникновения и возможные последствия.
26. Кислотные осадки и их воздействие на экосистему.
27. Энергетические проблемы. Возможные стратегии дальнейшего энергопользования и их последствия.
28. Продовольственная проблема. Производство пищи как биосферный процесс.
29. Проблемы демографии, развития технологической цивилизации, ресурсы биосферы.
30. Концепции экоразвития.

#### **Вопросы к зачету (промежуточная аттестация)**

1. Предмет и задачи экологии. История развития науки. Структура современной экологии. Значение экологических знаний.
2. Уровни организации живых систем. Организм как начальная, основная единица обмена веществ.
3. Экологические факторы, их классификация. Взаимодействие экологических факторов.
4. Закон оптимума, кривая толерантности.
5. Закон Либиха. Лимитирующая концентрация незаменимого ресурса.
6. Природные ресурсы, их классификация. Ресурсы живых организмов.
7. Температура как экологический фактор, роль тепла в жизни растений. Влияние температуры на жизненные функции растений.
8. Влияние на растения низких температур. Морозостойкость, зимостойкость; процесс закаливания растений.
9. Влияние на растения высоких температур. Тепловые повреждения. Приспособления растений против перегрева.
10. Экологические группы животных по типу теплообмена: пойкилотермные и гомойотермные. Их характеристика. Гетеротермные животные.
11. Химические механизмы терморегуляции.
12. Физические механизмы терморегуляции.
13. Влажность как экологический фактор. Экологические группы животных по отношению к влажности.
14. Роль воды в жизни растений. Адаптации растений к поддержанию водного баланса.
15. Экологические группы растений по отношению к водному режиму.
16. Эколого-морфологические особенности гигрофитов.
17. Эколого-морфологические особенности мезофитов.
18. Эколого-морфологические особенности ксерофитов.
19. Эколого-морфологические особенности гидрофитов.
20. Свет как экологический фактор. Спектральный состав света и понятие о физиологически активной радиации (ФАР).
21. Экологические группы растений по отношению к свету.
22. Морфолого-анатомические различия гелиофитов и сциофитов.
23. Свет и биологические ритмы. Фотопериод.
24. Почва и рельеф. Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв.
25. Погодные и климатические условия, их влияние на растения, понятие о микроклимате.
26. Экологическое значение физических свойств атмосферы (плотность воздуха, барометрическое давление, прозрачность).
27. Движение воздуха, экологическое значение ветра. Анемофилия, анемохория.



28. Экологическое значение кислорода, азота и углекислого газа.
29. Непостоянные компоненты воздуха. Дымовые (промышленные) газы. Анатомо-морфологическая и физиологическая реакция растений на промышленные газы.
30. Жизненные формы организмов.
31. Популяция как элемент экосистемы. Численность и плотность популяции. Методы определения численности.
32. Половая и возрастная структура популяции. Возрастные пирамиды.
33. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость роста. Типы кривых выживания.
34. Этологическая структура популяции. Внутривидовые взаимоотношения в популяциях.
35. Характер распределения организмов в пространстве. Территориальное поведение.
36. Биотический потенциал и сопротивление среды. Факторы зависимые и независимые от плотности. Критическая численность популяции.
37. Динамика численности популяции. Экспоненциальная и логистическая модели популяционного роста.
38. Экологические стратегии популяций.
39. Понятие о биоценозе и биотопе. Биогеоценоз.
40. Видовая структура биоценоза. Видовое разнообразие как интегральная характеристика сообщества. Индексы видового разнообразия.
41. Пространственная структура биоценоза.
42. Трофическая структура экосистемы. Классификация живых организмов по типам питания и механизмам превращения энергии.
43. Биотическая структура экосистемы. Основные функциональные группы организмов в экосистеме.
44. Пищевые цепи и пищевые сети. Трофические уровни.
45. Концентрирование в пищевой цепи (биологическое накопление).
46. Экологические пирамиды: биомассы, численности и энергии.
47. Универсальная модель потока энергии.
48. Продуктивность экосистем. Первичная продукция (чистая и валовая), вторичная продукция. Утилизация первичной продукции в пищевых цепях.
49. Отношения организмов в биоценозе. Типы взаимодействия между популяциями.
50. Многомерная модель экологической ниши. Экологическая структура биоценоза. Правило конкурентного исключения Гаузе.
51. Экосистема как функциональная и структурная единица биосферы. Классификация экосистем.
52. Пограничный эффект (правило экотона).
53. Динамика сообществ во времени. Сукцессии.
54. Зональность макроэкосистем.
55. Характеристика основных биомов.
56. Водные экосистемы и их основные особенности (континентальные водоемы).
57. Водные экосистемы (океанические).
58. Наземные экосистемы.
59. Биосфера и ее границы.
60. Учение В. И. Вернадского о ноосфере.
61. Основные свойства и функции живого вещества в биосфере.
62. Биогеохимические циклы веществ, их особенности.
63. Химические элементы в биосфере (биогенные элементы, макро- и микроэлементы).
64. Круговорот воды. Глобальная система гидрологического цикла.
65. Биосферный цикл кислорода.
66. Биосферный цикл углерода.
67. Биосферный цикл азота.
68. Биосферный цикл фосфора.



69. Биосферный цикл серы.
70. Озоновый слой и опасность его разрушения.
71. Парниковый эффект: механизм возникновения и возможные последствия.
72. Кислотные осадки и их воздействие на экосистему.
73. Энергетические проблемы. Возможные стратегии дальнейшего энергопользования и их последствия.
74. Продовольственная проблема. Производство пищи как биосферный процесс.
75. Проблемы демографии, развития технологической цивилизации, ресурсы биосферы.

#### **Самостоятельная работа студентов**

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов предусматривает проработку лекционного материала и рекомендуемой литературы, как при подготовке к текущим лабораторным занятиям, так и при ответах на контрольные вопросы после их проведения. Контроль усвоения знаний студентами осуществляется в форме устного опроса, а также коллоквиумов, проводимых в период рейтинговых аттестаций. Студенты в начале семестра получают задания для самостоятельной работы в электронной форме по следующим темам:

1. Взаимодействие экологических факторов и живых организмов.
2. Биотические взаимоотношения.
3. Экология популяций. Стабильность и динамика популяций.
4. Биоценозы и их структура.
5. Экосистемы.
6. Продуктивность экосистем.
7. Динамика экосистем. Экологические сукцессии.
8. Системный подход в экологии. Биосфера. Функции живого вещества в биосфере.
9. Глобальные экологические проблемы.

#### **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) основная литература (фонд библиотеки ВлГУ):

1. Основы общей экологии и международной экологической политики: Учеб. пособие / Р. А. Алиев, А. А. Авраменко, Е. Д. Базилева и др.; под ред. Р. А. Алиева - М.: Издательство "Аспект Пресс", 2014. - 384 с. [ISBN9785756707724.html](https://www.aspektpress.ru/ISBN9785756707724.html)
2. Промышленная экология Авторы Зайцев В.А. Библиография: Промышленная экология [Электронный ресурс] / Зайцев В.А. - М. : БИНОМ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325900.html> Электронное издание на основе: Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Зайцев. - 2-е изд. (эл.). - Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 385 с.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". - ISBN 978-5-9963-2590-0.
3. Трифонова, Татьяна Анатольевна. Общая экология: лабораторный практикум / Т. А. Трифонова, И. Д. Феоктистова, Н. В. Чугай; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ).— Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2014. — 107 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия.— Библиогр.: с. 104-106.
4. Трифонова, Татьяна Анатольевна. Экология: практикум / Т. А. Трифонова, И. Д. Феоктистова, Н. В. Чугай; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ).— Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2014. — 103 с. : ил., табл. — Имеется электронная версия.— Библиогр.: с. 103.

б) дополнительная литература (фонд библиотеки ВлГУ):

1. Бродский, Андрей Константинович. Общая экология: учебник для вузов по направлению 020200 "Биология", биологическим специальностям и по специальности



020803 "Биоэкология" направления 020800 "Экология и природопользование" / А. К. Бродский .— 3-е изд., стер. — Москва: Академия, 2008 .— 254 с.: ил. — (Высшее профессиональное образование, Естественные науки).— Библиогр.: с. 251-252 .— ISBN 978-5-7695-4985-4.

2. Передельский, Леонид Васильевич. Экология : учебник / Л. В. Передельский, В. И. Коробкин, О. Е. Приходченко .— Москва : Проспект, 2007 .— 507 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 499-501 .— ISBN 5-482-01367-7 .— ISBN 978-5-482-01367-0.

3. Николайкин, Николай Иванович. Экология: учебник для вузов по направлениям 550000 Технические науки и по специальностям 650000 Техника и технологии / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова .— 6-е изд., испр. — Москва: Дрофа, 2008 .— 622 с. : ил., табл. — (Высшее образование).— Библиогр.: с. 584-591.

4. Горелов, Анатолий Алексеевич. Экология: учебник для вузов по гуманитарным специальностям / А. А. Горелов .— 2-е изд., стер. — Москва : Академия, 2007 .— 399 с.: табл. — (Высшее профессиональное образование.— Библиогр.: с. 395 .— Библиогр. в подстроч. примеч. — ISBN 978-5-7695-4409-5.

5. Гарин В.М., Кленова И.А., Колесников В.И. Библиография: "Промышленная экология [Электронный ресурс]: учебн. пособие / В.М.Гарин, И.А. Кленова, В.И. Колесников; под ред. В.М. Гарина - М.: УМЦ ЖДТ, 2005." - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5890352822.html>. Электронное издание на основе: Промышленная экология: Учебн. пособие/ Под ред. В.М. Гарина. - М.: Маршрут, 2005. - 328 с. - ISBN 5-89035-282-2.

в) периодические издания:

1. <http://www.ebio.ru/>
2. <http://www.ecoguild.ru/>
3. <http://ekologiya.net/>
4. <http://isjaee.hydrogen.ru/>
- 5.

## 8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- программно-методические материалы (ФГОС III+ поколения и учебный план по направлению подготовки);
- учебно-методические материалы (учебники; методические пособия; тесты.);
- аудиовизуальные (презентации)



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Рабочую программу составил: к.б.н., доцент кафедры биологии и экологии Феоктистова И.Д.

Рецензент: Директор департамента природопользования и охраны окружающей среды Администрации Владимирской области

Мигачев А.А.  подпись

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии.

Протокол № 27/В от 17.04.2015 года.

Зав. кафедрой биологии и экологии  Трифонова Г.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Протокол № 11а от 17.04.15 года

Председатель комиссии  Дразженин С.М.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

---

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

---

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год  
Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

---