

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

« 07 » 09 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экология

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 28.03.01 «Нанотехнологии и микросистемная техника»

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения – очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточно го контроля (экз./зачет)
2	2/72	18	-	18	36	Зачет
Итого	2/72	18	-	18	36	Зачет

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины Экология являются ознакомление студентов с концептуальными основами экологии как современной комплексной фундаментальной науки об экосистемах и биосфере; формирование экологического мировоззрения на основе знания особенностей сложных живых систем; воспитание навыков экологической культуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Экология» относится к обязательным дисциплинам вариативной части подготовки бакалавров направления «Нанотехнологии и микросистемная техника» и является составной частью модуля вместе с такими дисциплинами, как математика, физика, информатика. При изучении дисциплины «Экология» студенты должны знать основы биологии, химии, физики и математики. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «безопасность жизнедеятельности», а также для прохождения всех видов практики и профессиональной деятельности.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1).

Для формирования компетенции студент должен:

Знать: основные положения, законы и методы естественных наук;

Уметь: применять их на практике и в профессиональной деятельности;

Владеть: методами создания математических моделей экологических процессов, моделировать изменения, которые могут произойти в окружающей среде при различных воздействиях.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Экология»:

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	1 раздел. Введение.	2	1	2	-	-	-	3			
2	2 раздел. Взаимодействие организма и	2	3	2	-	-	-	3			

	среды.										
3	3 раздел. Биосфера.	2	5	2	–	4	–	3		3/50%	1 рейтинг- контроль
4	4 раздел. Человек в биосфере.	2	7	2	–	–	–	5			
5	5 раздел. Факторы и ресурсы среды.	2	9	2	–	4	–	4		2/33,3%	
6	6 раздел. Популяции и сообщества.	2	11	2	–	4	–	3		2/33,3%	2 рейтинг- контроль
7	7 раздел. Экосистемы.	2	13	2	–	–	–	5			
8	8 раздел. Принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы	2	15	2	–	3	–	5		2/40%	
9	9.Раздел. Заключение.	2	17	2	–	3	–	5		2/40%	3 рейтинг- контроль
Всего				18		18		36		11/ 30,5%	Зачет

Теоретический курс.

Введение. Место экологии в системе научных знаний. 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. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы и редуценты.

Биосфера. Строение Земли, её оболочки, их структура, взаимосвязь, динамика. 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, косное и биокосное вещество, их взаимопроникновение и перерождение в круговоротах вещества и энергии. Почва как компонент биосферы. Антропогенное эвтрофирование водоемов. Энергетический баланс биосферы. Круговорот важнейших химических элементов в биосфере.

Человек в биосфере. Человек как биологический вид. Экология и здоровье человека. Экология человечества: проблемы демографии, 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.

Факторы и ресурсы среды. Представление о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы. Эдафические (почвенные) факторы. Взаимодействие экологических факторов. Заменяемые и незаменимые ресурсы. Концепция лимитирующих факторов.

Закон минимума Либиха, закон толерантности Шелфорда. Представление об экологической нише. Организмы-индикаторы качества среды.

Популяции и сообщества. Определение понятий «биологический вид» и «популяция». Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции. Биомасса и способы её выражение. Методы оценки численности и плотности популяции. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Динамика биомассы. Понятие о биопродуктивности.

Биоценозы (сообщества), их таксономический состав и функциональная структура. Типы взаимоотношений между организмами: симбиоз, мутуализм, комменсализм, конкуренция, хищничество. Межвидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения. Сукцессия (первичная, вторичная).

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. Пастбищные и детритные пищевые цепи. Экологическая эффективность. Экологические пирамиды. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.

Принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования: техника и технологии защиты окружающей среды; основы экологического права; профессиональная ответственность.

Заключение. Глобальные и локальные проблемы экологии. Научные основы и концепция экологического мониторинга биосферных процессов. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза. Экономические, эстетические и этические причины, побуждающие охранять природу. Международное сотрудничество в области окружающей среды.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Определение рН кислотных осадков.
2. Ионизирующие излучения и окружающая среда.
3. Определение количества антропогенных загрязнений, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта.
4. Структура экосистем.
5. Определение органолептических свойств и жесткости воды.

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 «Экология», 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 «Экологии» 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). Предполагается проведение открытой лекции на тему «Выявление вредного воздействия работы предприятия на окружающую среду и здоровье человека».

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. Назовите и охарактеризуйте различные абиотические факторы. На примере любого из абиотических факторов дайте определения оптимума, стрессовой зоны, пределов устойчивости.
2. Что такое лимитирующий фактор? Сформулируйте его.
3. На примере любого вида дайте определение плотности популяции. Как последняя зависит от абиотических факторов?
4. Каковы важнейшие климатические факторы? Опишите возможные взаимодействия биотических и абиотических факторов, ограничивающие распространение видов.
5. Что может произойти с экосистемой при изменении одного из абиотических или биотических факторов?
6. Чем представлены виды в экосистеме? Как должны соотноситься рождаемость и смертность в стабильной экосистеме?
7. Дайте определение и сравните смысл биотического потенциала и сопротивления среды.
8. Дайте определения вида, сообщества, экосистемы, биосферы, экологии.
9. Что такое продуценты? Какова их роль? Назовите и охарактеризуйте ключевой процесс, требующий их участия. Укажите различия между органическим и неорганическим веществом.
10. Что такое консументы? Приведите примеры, иллюстрирующие их многообразие. Назовите основные типы консументов и дайте их определение.

2-ой рейтинг-контроль

11. Что такое детрит? Чем детритофаги и редуценты отличаются от других консументов? Чем редуценты отличаются от других детритофагов? Какие две крупные группы организмов относятся к редуцентам?
12. Дайте определения пищевой цепи, пищевой сети, трофических уровней, биомассы.
13. В чем причина стабильности экосистем? Почему они изменяются?
14. Дайте определение местообитания и экологической ниши. Поясните разницу между ними.
15. Приведите примеры того, как приспособленность растений и животных к конкретным местообитаниям и/или нишам снижает межвидовую конкуренцию. Почему это увеличивает биологическое разнообразие экосистем и способствует поддержанию их равновесия?
16. Приведите примеры постепенного изменения природных экосистем. Дайте определение и приведите примеры первичной и вторичной сукцессии.
17. Объясните, почему для развития растений нужен постоянный доступ к воде? Дайте определение инфильтрации и водоудерживающей способности; объясните, почему они так важны.

18. Дайте определение аэрации почвы; объясните, почему она так важна. Опишите два фактора, препятствующие аэрации.
19. Что такое рН? В каких пределах рН возможна жизнь?
20. Опишите, как соленая вода препятствует росту растений.

3-ий рейтинг-контроль

21. Каковы важнейшие источники водяного пара, поступающего в атмосферу?
22. Дайте определение поверхностного стока, инфильтрации, отношения инфильтрация/поверхностный сток, поверхностной воды, просачивания, грунтовых вод. Опишите продвижение воды в землю и внутри нее, используя эти термины. Какую воду обычно потребляют растения? Какую воду берут в колодцах?
23. Назовите различия между естественной и антропогенной эвтрофикацией.
24. Дайте определение буфера и буферной емкости. Объясните, почему некоторые экосистемы сохраняются, а другие разрушаются под влиянием одинакового количества кислотных осадков.
25. Расскажите, как кислотные осадки воздействуют на памятники архитектуры. Проведите параллель между этим явлением и потерей буферной емкости.
26. Опишите природу и значение озонового слоя.
27. Расскажите, как формируется озоновый слой и что ведет к его разрушению.
28. В чем сущность безотходного производства?
29. Требования к полигонам промышленных отходов.
30. Основные направления рационального использования природных ресурсов.

Вопросы к зачету (промежуточная аттестация)

1. История развития науки. Основные понятия экологии. Взаимоотношения экологии с другими науками.
2. Методы экологии: экосистемный, синэкологический, аутоэкологический, анализ местообитания, эволюционный. Соотношение экологии с практикой охраны природы и окружающей среды.
3. Уровни биологической организации.
4. Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система, связанная со средой обменом вещества, энергии и информации.
5. Источники энергии для организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез и дыхание. Хемосинтез. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы, редуценты.
6. Определения понятий вид, популяция, сообщество, биогеоценоз, экосистема.
7. Условия и ресурсы среды. Представления о физико-химической среде обитания организмов; особенности водной, почвенной и воздушной сред. Абиотические и биотические факторы.
8. Закон Шелфорда. Лимитирующие факторы. Правило Либиха. Взаимодействие экологических факторов. Биотические факторы. Взаимоотношения и взаимосвязи организмов. Представление об экологической нише.
9. Популяции. Популяция как элемент экосистемы. Статические характеристики популяции: численность плотность и возрастной состав. Динамические характеристики популяции: рождаемость, смертность, скорость популяционного роста. Экспоненциальная и логистическая модели роста популяции. Сопротивление среды.
10. Взаимодействие популяций в сообществах. Межвидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения. Отношения "хищник – жертва". Сопряженные колебания численности хищника и жертвы. Видовое разнообразие как специфическая характеристика сообщества.
11. Экосистемы как хронологические единицы биосферы. Составные компоненты экосистем, основные факторы, обеспечивающие их существование
12. Экологические пирамиды. Биологическое концентрирование в пищевых цепях.

13. Экологические сукцессии. Экзогенетические и эндогенетические сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Климаксные сообщества. Автотрофные и гетеротрофные сукцессии.
14. Экологическое равновесие. Стабильность и устойчивость экосистем. Разнообразие видов как основной фактор устойчивости экосистем.
15. Происхождение и строение Земли. Земные оболочки. Структура и границы биосферы. Роль В.И.Вернадского в формировании современного понятия о биосфере. Живое, косное, биокосное и биогенное вещество в биосфере.
16. Основные этапы эволюция биосферы. Понятие о ноосфере как сфере человеческого разума.
17. Современные экологические проблемы и охрана окружающей среды.
18. Основные направления рационального водопользования.
19. Основные направления рационального использования природных ресурсов.

Самостоятельная работа студентов

Внеаудиторная работа студентов предусматривает самостоятельную подготовку по сбору, систематизации и обработке материала из предложенного списка литературы (и дополнительной литературы), лекционного материала к семинарским занятиям, рейтинг-контролю и зачету.

Для подготовки к лабораторным работам студент должен изучить теоретическую часть и ход работы на основе учебного пособия «Лабораторный практикум по общей экологии» (Трифонов Т.А., Феоктистова И.Д., Чугай Н.В.). Защита лабораторной работы проводится в виде устного собеседования и теста по знанию теоретического материала.

Вопросы для СРС

1. Что может произойти с экосистемой при изменении одного из абиотических или биотических факторов?
2. Назовите и охарактеризуйте разные типы непищевых взаимоотношений между организмами.
3. Сравните экосистему человека с другими экосистемами. В чем состоит их сходство? Каковы их различия.
4. В чем причина стабильности экосистем? Почему они изменяются?
5. Приведите примеры того, как приспособленность растений и животных к конкретным местообитаниям и/или нишам снижает межвидовую конкуренцию. Почему это увеличивает биологическое разнообразие экосистем и способствует поддержанию их равновесия?
6. Чем отличаются изменения экосистем, вызванные человеком, от естественных сукцессии? В чем разница между сукцессией, нарушением, гибелью экосистемы?
7. Перечислите и опишите свойства почвы, необходимые для роста растений.
8. Перечислите четыре питательных элемента, которые растения получают из почвы. Каким образом они попадают в почву и как извлекаются оттуда? Дайте определение *выветриванию* и *выщелачиванию*. Объясните значение способности почвы удерживать элементы питания.
9. Объясните, почему для развития растениям нужен постоянный доступ к воде? Дайте определение инфильтрации и водоудерживающей способности; объясните, почему они так важны.
10. Дайте определение аэрации почвы; объясните, почему она так важна. Опишите два фактора, препятствующие аэрации.
11. Опишите, как соленая вода препятствует росту растений.
12. Дайте определение механического состава почвы. Назовите три основных компонента этого состава. Что такое суглинок? Опишите, как механический состав влияет на влажность, элементы питания, аэрацию и обрабатываемость почвы. Какой ее механический состав оптимален?

13. Опишите различия, назовите достоинства и недостатки органических и минеральных удобрений.
14. Назовите и опишите различные типы эрозии.
15. Как можно избежать засоления?
16. Каковы важнейшие источники водяного пара, поступающего в атмосферу?
17. Откуда и как получают воду? Для чего в основном используют воду в городах и в промышленности? Объясните, почему потребление воды в промышленности и в городах называют возвратным, а на орошение - безвозвратным.
18. Приведите примеры перерасхода поверхностных вод. Опишите его последствия.
19. Опишите (с примерами) возможности значительного сокращения расхода воды на орошение, городские и промышленные нужды.
20. Опишите, как уничтожение болот и укрепление берегов влияют на осадконакопление и уровень биогенов.
21. Как широко распространены кислотные осадки? Насколько они кислее нормальных?
22. Расскажите, как кислотные осадки влияют на водные экосистемы. Как их нарушение сказывается на обитателях суши?
23. Расскажите, как кислотные осадки воздействуют на памятники архитектуры. Проведите параллель между этим явлением и потерей буферной емкости.
24. Как можно сократить выбросы кислотообразующих веществ с угольных электростанций? Какие методы осуществимы в ближайшем будущем?
25. Как углекислый газ улавливает тепло? Как меняется уровень содержания этого газа в атмосфере?
26. Откуда поступает дополнительный углекислый газ? Как Вы сами его выделяете? Назовите источники других парниковых газов.
27. Перечислите и опишите источники хлора, поступающего в стратосферу. Дайте определение ХФУ.
28. Где и когда впервые обнаружили нарушение озонового экрана. Возможно ли оно в других районах?
29. Что делается для борьбы с нарушением озонового слоя?
30. В чем сущность безотходного производства?
31. Что обозначают термины ПДС, ПДВ, ПДК. Какова связь между ПДК и ПДС, ПДК и ПДВ?
32. Нормативные требования к качеству газовых выбросов.
33. Нормативные требования к качеству воды.
34. Контроль загрязнения почвы.
35. Очистка газов от пыли.
36. Основные направления рационального водопользования.
37. Влияние природных факторов на рассеивание вредных выбросов в приземном слое атмосферы.
38. Методы защиты от шума.
39. Методы защиты и предотвращения вибрации.
40. Приведите примеры обезвреживания и рекуперации отходов по изучаемой Вами специальности.

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

а) основная литература (фонд библиотеки ВлГУ):

1. Валова (Копылова), В. Д. Экология [Электронный ресурс]: Учебник / В. Д. Валова (Копылова). - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 360 с. - ISBN 978-5-394-01752-0. <http://znanium.com/bookread2.php?book=415292>.

2. Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия. Авторы Еськов Е.К., Библиография: Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия [Электронный ресурс] / Еськов Е.К. - М.: Абрис, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200858.html>. Электронное издание на основе: Экология. Закономерности, правила, принципы, теории, термины и понятия: Учеб. пособие/Е.К. Еськов. - М.: Абрис, 2012. - 584 с.: ил. - ISBN 978-5-4372-0085-8.

3. Н.А. Пискулова. Библиография: Экология и глобализация [Электронный ресурс]: монография/ Н.А. Пискулова - М. : МГИМО, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922806343.html>. Электронное издание на основе: Экология и глобализация : монография / Н.А. Пискулова. Моск. гос. ин-т междунар. отношений (ун-т) МИД России, каф. междунар. экономич. отношений и внешн. экономич. связей. - М. : МГИМО-Университет, 2010. - 210 с. - ISBN 978-5-9228-0634-3.

4. Зайцев В.А. Библиография: Промышленная экология [Электронный ресурс] / Зайцев В.А. - М.: БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996314775.html>. Электронное издание на основе: Промышленная экология [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Зайцев. - Эл. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 382 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-1477-5.

5. Тарасова Н.П. Библиография: Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду [Электронный ресурс] / Тарасова Н.П. - М. : БИНОМ, 2012. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996310593.html>. Электронное издание на основе: Тарасова Н.П. Оценка воздействия промышленных предприятий на окружающую среду [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Тарасова, Б. В. Ермоленко, В. А. Зайцев, С. В. Макаров.-Эл. изд.- М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 230 с. : ил. ISBN 978-5-9963-1059-3.

б) дополнительная литература (фонд библиотеки ВлГУ):

1. 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.

2. Кисленко В.Н., Калинин Н.А. Библиография: Общая и ветеринарная экология [Электронный ресурс] / Кисленко В.Н., Калинин Н.А. - М. : КолосС, 2006. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203772.html> Электронное издание на основе: Общая и ветеринарная экология. - М.: КолосС, 2006. - 344 с.: ил. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений). - ISBN 5-9532-0377-2.

3. Василенко О. И. Библиография: Радиационная экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Василенко О. И. - М. : Медицина, 2004. - (Серия Учебная литература для студентов медицинских вузов). - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225048242.html> Электронное издание на основе: Радиационная экология: учебное пособие. Василенко О.И. 2004.- 215 с. (Серия "Учебная литература для студентов медицинских вузов") - ISBN 5-225-04824-2.

4. Смирнов С.Н., Герасимов Д.Н. Библиография: Радиационная экология. Физика ионизирующих излучений [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов / Смирнов С.Н., Герасимов Д.Н. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006. - <http://www.studentlibrary.ru/book/MPEI139.html> Электронное издание на основе: Радиационная экология. Физика ионизирующих излучений: учебник для студентов вузов / С.Н. Смирнов, Д.Н. Герасимов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2006. - 326 с.: ил. - ISBN 978-5-903072-06-2.

5. Экология Авторы Стадницкий Г.В. Библиография: Экология [Электронный ресурс]: Учебник для вузов / Стадницкий Г.В. - 9-е изд., перераб. и доп. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5938081289.html>. Электронное

издание на основе: Экология: Учебник для вузов. - 9-е изд., перераб. и доп. - СПб: Химиздат, 2007. - 288 с.: ил. - ISBN 5-93808-128-9

в) периодические издания:

1. Журнал «Экология» – научный журнал, посвященный проблемам теоретической и экспериментальной экологии <http://ipae.uran.ru/ecomag>
2. Журнал «Биосфера» <http://www.biosphere21century.ru>
3. Журнал «География и природные ресурсы» - научный журнал, в котором широко освещаются географические аспекты решения крупных народнохозяйственных проблем, большое внимание уделяется рациональному природопользованию и охране окружающей среды. <http://www.izdatgeo.ru/index.php?action=journal&id=3>.
4. Доклады по экологическому почвоведению – электронный научный журнал. Содержит результаты теоретических, экспериментальных исследований в области экологического почвоведения. <http://jess.msu.ru>

г) интернет-ресурсы:

<http://basik-ecology.ru>

<http://www.ecologylife.ru>

<http://biodat.ru>

8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мультимедийные средства; наборы слайдов, задания для коллективного и индивидуального решения.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 28.03.01. «*Нанотехнологии и микросистемная техника*».

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

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 № 27/1а от 7.04.15 года

Заведующий кафедрой _____ Трифонова Т.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 28.03.01. «*Нанотехнологии и микросистемная техника*».

Протокол № 11 от 7.04.15 года

Председатель комиссии _____

Арашова 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 _____