

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Экология Б1.Б.12

Направление подготовки: 05.03.04 - Гидрометеорология

Профиль подготовки: Метеорология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Тишин Д.В.

**Рецензент(ы):**

Савельев А.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Шайхутдинова Г. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 214018

Казань  
2018

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Тишин Д.В. кафедра общей экологии  
отделение экологии , Denis.Tishin@kpfu.ru

## 1. Цели освоения дисциплины

Данная дисциплина направлена на формирование знаний по основным направлениям современной фундаментальной экологии; дает представление о ведущих научных понятиях и концепциях, о взаимосвязи и взаимообусловленности явлений на организменном, популяционно-видовом, экосистемном и биосферном уровнях организации живого, об особенностях взаимодействия человечества и природы в современных условиях. Данный курс направлен на формирование у студентов системных естественнонаучных представлений об экологических закономерностях в биосфере.

Задачи курса:

- ознакомить студентов с фундаментальными научными понятиями и законами экологии;
- сформировать целостное естественнонаучное представление о взаимосвязи и взаимообусловленности явлений в биосфере;
- познакомить студентов с проблемами антропогенного изменения биосферы, подходами рационального природопользования и охраны природы.

## 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.Б.12 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.04 Гидрометеорология и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1. Б.11". Базовая часть" ФГОСЗ+ по направлению подготовки ВПО "Гидрометеорология" (бакалавриат), профиль - метеорология. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате обучения в средней общеобразовательной школе и в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра гидрометеорологии: "Биология", "Физика", "Химия". Разделы дисциплины связаны междисциплинарными связями с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами модуля "Землеведение" и дисциплиной "Безопасность жизнедеятельности".

Дисциплина читается на 1 курсе во втором семестре, форма итогового контроля - экзамен.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	Владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии, биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в гидрометеорологии

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

фундаментальные теоретические представления основных разделов современной экологии; основные экологические проблемы человечества, пути и методы их решения.

2. должен уметь:

адекватно оценивать место и роль человека в биосфере; анализировать особенности антропогенной динамики экосистем и биосферы в целом; ориентироваться в современных теоретических и прикладных направлениях экологии; применять полученные знания для решения практических задач, пользоваться справочной литературой, осуществлять поиск и обмен информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях

3. должен владеть:

системой основных знаний в области современной экологии; иметь представление о современных методах экологических исследований.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Владеть основными компетенциями

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение.	1	1	3	0	0	
2.	Тема 2. Учение о биосфере как закономерный этап развития наук о Земле.	1	2	3	0	9	Устный опрос Деловая игра
3.	Тема 3. Основы аутэкологии.	1	3-5	4	0	9	Контрольная работа Письменная работа Устный опрос
4.	Тема 4. Основы популяционной экологии.	1	6-8	4	0	9	Контрольная работа Устный опрос Письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Основы синэкологии.	1	9-12	4	0	9	Устный опрос Письменная работа Тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Экзамен
	Итого			18	0	36	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение.

#### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Место экологии в системе научных знаний. Экология как теоретическая основа рационального природопользования и охраны природы. Прогностические модели перспектив развития и состояния окружающей среды на планете Земля. Доклады Римского клуба. Концепция устойчивого развития.

### Тема 2. Учение о биосфере как закономерный этап развития наук о Земле.

#### **лекционное занятие (3 часа(ов)):**

Определение понятия биосфера. Строение и границы биосферы. Основные функции живого вещества в биосфере. Роль В.И. Вернадского в формировании современного научного представления о биосфере. Круговороты основных биогенных элементов в биосфере (Н, О, N, С, S, Р) и их антропогенные нарушения.

#### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Деловая игра: Имитационная модель мира (учебная игра по мотивам модели Д.Медоуза)  
Семинар: Круговороты основных биогенных элементов. Практическая работа ♦1. Выявление экологических оптимумов по показателям жизненного состояния.

### Тема 3. Основы аутэкологии.

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Экологические факторы, определение, классификации. Учение об экологических оптимумах видов. Концепция лимитирующих факторов. Основные экологические факторы наземной и водной среды. Жизненные формы растений и животных. Биондикация и экологические шкалы

#### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Практическая работа ♦2. Зависимость нападения кровососущих насекомых от климатических факторов. Семинар: Факториальная экология. Классификация экологических факторов. Закон Либиха. Учение об экологическом оптимуме видов. Свет, тепло, влажность как экологический фактор. Приспособления организмов к экстремальным значениям факторов среды.

### Тема 4. Основы популяционной экологии.

#### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Популяция: определение, уровни выделения. Свойства популяции. Кривые выживаемости. Скорость естественного роста популяции. Половая структура популяций, соотношения полов. Возрастные состояния особей и возрастная структура популяций. Унитарные и модулярные организмы. Репродуктивная ценность. Пространственная структура популяции. Типы популяционной стратегии жизни, их классификации. Межвидовые взаимоотношения. Экологическая ниша.

#### **лабораторная работа (9 часа(ов)):**

Практическая работа ♦3. Оценка взаимоотношений между видами методом расчета коэффициента сопряженности. Семинар: Взаимодействия между популяциями в сообществе. Межвидовая конкуренция: модели Гаузе, Лотки-Вольтерры, Тилмана. Факторы, снижающие интенсивность межвидовой конкуренции. Хищничество: модели Гаузе, Хэффайкера, Лотки-Вольтерры, Риклефса. Популяционные стратегии хищников и жертв. Теорема о пороговой ценности кормового пятна.

### Тема 5. Основы синэкологии.

#### лекционное занятие (4 часа(ов)):

Биоразнообразие, пути охраны. Сообщества и экосистемы. Пространственная и функциональная структура экосистем. Концепция континуума. Экологическая ординация и классификация сообществ. Трофические отношения в экосистемах. Потоки энергии в экосистеме. Продуктивность экосистем. Динамика экосистем.

#### лабораторная работа (9 часа(ов)):

Практическая работа ♦4. Трофическая структура сообщества: пищевые цепи и сети. Семинар: Пространственная и функциональная структура экосистем. Экологическая ординация и классификация сообществ.

## 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Учение о биосфере как закономерный этап развития наук о Земле.	1	2	подготовка	2	деловая игра
				подготовка к устному опросу	2	устный опрос
3.	Тема 3. Основы аутэкологии.	1	3-5	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
4.	Тема 4. Основы популяционной экологии.	1	6-8	подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
				подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
5.	Тема 5. Основы синэкологии.	1	9-12	подготовка к письменной работе	2	письменная работа
				подготовка к тестированию	1	тестирование
				подготовка к устному опросу	1	устный опрос
Итого					18	



## **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

Освоение курса "Экология" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике и т.п.).

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Введение.**

### **Тема 2. Учение о биосфере как закономерный этап развития наук о Земле.**

деловая игра , примерные вопросы:

Имитационная модель мира (учебная игра по мотивам модели Д.Медоуза)

устный опрос , примерные вопросы:

Биогеохимические круговороты.

### **Тема 3. Основы аутэкологии.**

контрольная работа , примерные вопросы:

**ПРИМЕРЫ ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

**СТУДЕНТОВ** 1. Кто из перечисленных выдающихся ученых сформулировал закон толерантности: а) В. Вернадский; б) Ч. Дарвин; в) А. Тенсли; г) Ю. Либих; д) В. Шелфорд. 2.

Организмы, температура тела которых остается постоянной несмотря на изменение температуры окружающей среды, относятся к экологической группе: а) термофилов, в) криофилов, б) гомойотермных, г) пойкилотермных. **ПРИМЕРЫ БИЛЕТОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ**

**КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ)** Билет 1. 1. Определение понятия экологический фактор. Действие экологических факторов на живые организмы. 2. Ветер как экологический фактор. 3. Охарактеризуйте комплекс экологических факторов в условиях крутого мелового склона. Билет 2. 1. Экологические оптимумы видов. 2.

Распределение тепла по поверхности Земли. 3. Охарактеризуйте комплекс экологических факторов в условиях лесной вырубки. Билет 3. 1. Классификация экологических факторов Сукачева. 2. Совместное влияние температуры и влажности. 3. Охарактеризуйте комплекс экологических факторов в условиях замкнутого водоем

письменная работа , примерные вопросы:

Практическая работа ♦1. Выявление экологических оптимумов видов по показателям жизненного состояния. Практическая работа ♦2. Зависимость нападения кровососущих насекомых от климатических факторов.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету. Фотопериодизм и биологические ритмы, диапауза. 2. Тепло как экологический фактор.

Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Тепловой преферендум, сумма эффективных температур. Стенотермные и эвриотермные виды. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам. 3. Влажность как экологический фактор. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Адаптации ксерофилов к дефициту влаги. 4. Эдафические факторы. Экологические группы растений по отношению к реакции почвенного раствора, по отношению к солевому режиму. 5. Соленость воды как экологический фактор. Эвригалинные и

стеногалинные виды

**Тема 4. Основы популяционной экологии.**

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Свет как экологический фактор. Экологические группы растений по отношению к свету. Фотопериодизм и биологические ритмы, диапауза. 2. Тепло как экологический фактор.

Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Тепловой преферендум, сумма эффективных температур. Стенотермные и эвриотермные виды. Адаптации к экстремально высоким и низким температурам. 3. Влажность как экологический фактор. Классификация живых организмов по их потребности в воде. Адаптации ксерофилов к дефициту влаги. 4. Эдафические факторы. Экологические группы растений по отношению к реакции почвенного раствора, по отношению к солевому режиму. 5. Соленость воды как экологический фактор. Эвригалинные и

стеногалинные виды

### **Тема 4. Основы популяционной экологии.**

контрольная работа , примерные вопросы:

Билет ♦ 1 1. Определение понятия "популяция", территориальные уровни выделения популяций. 2. Межвидовая конкуренция и принцип конкурентного исключения Гаузе. 3. Начертите кривую выживания нерки (рыбы семейства лососевых). Осенью каждая самка откладывает 3200 икринок на мелководье. Следующей весной 640 мальков, выведшихся из отложенной икры, выходят в озеро и живут в нем один год. Уцелевшие за год 64 серебрянки (годовалые мальки) мигрируют в море. Еще через 2,5 года две взрослые рыбы, уцелевшие из числа серебрянок, возвращаются в озеро, нерестятся и умирают. Оцените величину дорепродуктивной смертности в популяции нерки. Какова стратегия выживания данного вида?

письменная работа , примерные вопросы:

Практическая работа ♦3. Оценка взаимоотношений между видами методом расчета коэффициента сопряженности

устный опрос , примерные вопросы:

1. Межвидовая конкуренция. Принцип конкурентного исключения Н.Ф. Гаузе. Влияние конкуренции на ширину экологической ниши. 2. Симбиоз. Типы симбиотических взаимоотношений. Мутуализм. 3. Комменсализм. 4. Аменсализм. 5. Хищничество. Типы хищников. Популяционные стратегии хищника и жертвы. 6. Паразитизм. Сопряженная эволюция паразита и хозяина

### **Тема 5. Основы синэкологии.**

письменная работа , примерные вопросы:

Практическая работа ♦4. Трофическая структура сообщества: пищевые цепи и сети.

тестирование , примерные вопросы:

7. Цепи питания имеют, как правило, не более 4 - 5 звеньев. Это объясняется: а) низкой продуктивностью растений; б) недостатком кормовой базы; в) питанием в сообществе строго определенными видами; г) малым разнообразием видов в природном сообществе; д) превращением энергии в цепях питания. 8. Укажите вид особо охраняемой территории, соответствующий определению: ?Эти территории сочетают охрану природной среды и ее использование для отдыха населения, а также туризма?: а) заповедник; в) национальный парк; б) заказник; г) памятник природы. 9. Чистая первичная продуктивность экосистемы это: а) общая скорость фотосинтеза в экосистеме за определенный промежуток времени; б) общий прирост биомассы растений экосистемы, за вычетом затрат на их дыхание; в) общая биомасса экосистемы, потребленная гетеротрофами; г) скорость прироста биомассы на уровне гетеротрофов.

устный опрос , примерные вопросы:

1. Динамика экосистем. Основные типы сукцессий по Сукачеву. 2. Классификации биогеоценотических сукцессий по масштабу, обратимости, происхождению, по антропогенности. 3. Концепция климакса: моноклимакс, поликлимакс, климакс-континуум. Критерии устойчивости экосистем. Отличия климаксовых и серийных экосистем. 4. Флористическая классификация сообществ ? метод Браун-Бланке. 5. Классификация по доминантам лесов умеренных широт ? метод Сукачева. 6. Физиономический подход при выделении биомов и типов биомов.

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

#### **ПРИМЕРЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ**

Билет 1.

1. Экология - теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования.
2. Динамика численности популяции. Модель буферной популяции Р. Уиттекера.

Билет 2.

1. Доклады Римского клуба. Концепция устойчивого развития.
2. Определение понятия "популяция". Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость.

Билет 3.



1. Определение понятия биосфера. Границы биосферы. Ноосфера.
2. Возрастная структура популяций.

### **7.1. Основная литература:**

Маврищев В.В. Общая экология: Курс лекций / В.В. Маврищев. - 3-е изд., стер. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 299 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=255387>

### **7.2. Дополнительная литература:**

Разумов В.А. Экология: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 296 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=315994>

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

Биразнообразие - [www.ecosystema.ru](http://www.ecosystema.ru)

Биразнообразие - [www.botsad.ru](http://www.botsad.ru)

Биразнообразие - [www.species2000.org](http://www.species2000.org)

Публикации - <http://elibrary.ru>

Ценофонд лесов Европейской России - <http://mfd.cepl.rssi.ru/flora/ecoscale.htm>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Экология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 05.03.04 "Гидрометеорология" и профилю подготовки Метеорология .

Автор(ы):

Тишин Д.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Савельев А.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.