

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ЭКОЛОГИЯ (В БИОЛОГИИ)

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность «Экология (в биологии)»

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Кострома

2021

Рабочая программа дисциплины Экология (в биологии) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования Уровень высшего образования Подготовка кадров высшей квалификации Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. N 871)

Разработал: Сиротина Марина Валерьевна, зав. каф. биологии и экологии,

Рецензент: Соколова Татьяна Леонидовна, доцент каф. биологии и экологии, к.б.н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры биологии и экологии, осуществляющей выпуск по образовательной программе: 06.06.01 Биологические науки

Протокол заседания кафедры № 11 от 27 апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой биологии и экологии Сиротина Марина Валерьевна, заведующий кафедрой биологии и экологии, д.б.н., доцент

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры биологии и экологии, осуществляющей выпуск по образовательной программе: 06.06.01 Биологические науки

Протокол заседания кафедры № от

Заведующий кафедрой биологии и экологии Сиротина Марина Валерьевна, заведующий кафедрой биологии и экологии, д.б.н., доцент

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: углубление знаний аспирантов об экологии как современной комплексной фундаментальной науке о строении и функционировании экосистем, биосферы и взаимодействии человека с окружающей природной средой.

Задачи дисциплины:

1. Углубление знаний об основных свойствах живых систем, биологических систем разного уровня организации (популяции, биоценозы, биогеоценозы, экосистемы, биосфера), принципов функционирования и пределов устойчивости экосистем и биосферы;
2. Изучение аспирантами главных положений современной экологии.
3. Углубление представлений о глобальных экологических проблемах современности и путях их решения, о влиянии человека на окружающую природную среду и возможностях уменьшения антропогенного пресса на биосферу;
4. Формирование экологического мировоззрения и воспитание навыков экологической культуры, ознакомление с экологическими принципами природопользования.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

1. экологию популяций, механизмы динамики численности и гомеостаза популяций;
2. структуру и функционирование популяций, экосистем и биогеоценозов, механизмы поддержания гомеостаза экосистем;
3. учение В.И. Вернадского о биогеохимической роли живого вещества, роли человека в эволюции биосферы;
4. механизмы саморегулирования биосферы и условия устойчивости глобальной экосистемы;
5. историю, основные законы и концепции экологии; экологические основы рационального природопользования.

уметь:

1. оценивать состояние природных сообществ и перспективы их развития;
2. демонстрировать экологически грамотное поведение в природе;
3. проектировать и осуществлять комплексные исследования в природе;

владеть:

1. навыками оценки состояния популяций и экологических систем в целом;
2. навыками определения этапов сукцессионных смен в сообществах;
3. навыками оценки экологических последствий деятельности человека;
4. навыками типизации экосистем и оценке биологической продуктивности.

освоить компетенции:

способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
 готовностью к изучению закономерностей, управляющих динамикой численности популяций, их пространственной и демографической структурой (ПК-1);
 готовностью к исследованию временных и пространственных аспектов сукцессий в сообществах (ПК-2);
 готовностью к типизации экосистем и оценке биологической продуктивности основных трофических уровней в экосистемах разных типов (ПК-3).

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Б1.В.ОД Вариативная часть Обязательные дисциплины

В учебном плане подготовки аспиранта направления подготовки 06.06.01 Биологические науки направленности дисциплина «Экология (в биологии)» изучается в 3 и 4 семестрах, по окончании 3 семестра студенты сдают зачёт, 4 – экзамен по указанной дисциплине. Перед изучением курса, аспирант осваивает основы экологических знаний, заканчивая бакалавриат или специалитет, закрепляет и специализирует свои знания, умения и навыки осваивая дисциплины магистратуры. Соответственно, учащийся должен обладать набором сформированных компетенций биологической и экологической направленности.

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4		
Общая трудоемкость в часах	144		
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	24		
Лекции	12		
Практические занятия	12		
Лабораторные занятия	-		
Самостоятельная работа в часах	120		
Форма промежуточной аттестации	Зачёт, экзамен		

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Лекции	12		
Практические занятия	12		
Лабораторные занятий			
Консультации			
Зачет/зачеты	0,33		
Экзамен/экзамены	0,45		
Курсовые работы			

Курсовые проекты			
Всего	24,78		

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ	Лаб.	
1	Введение в экологию	10	–	–	–	10
2	Факторы внешней среды и реакция на них организмов	20	2	2	-	16
3	Адаптивные биологические ритмы	10	0	0	-	10
4	Экология популяций	20	2	2	-	16
5	Экология сообществ	20	2	2	-	16
6	Экологические системы	20	2	2	-	16
7	Биосфера как глобальная экосистема	20	2	2	-	16
8	Глобальные проблемы человечества и пути их решения	24	2	2	-	20
	Итого	4/144	12	12	-	120

5.2. Содержание:

Введение в экологию

Предмет экологии. Структура и задачи современной экологии. Взаимоотношения экологии с другими отраслями биологии. Разделы и тематика экологии. Методология экологии. Системный подход как важнейший метод экологических исследований. Система и слагающие ее элементы. Понятие об организации систем и особенностях структуры. Изолированные, закрытые и открытые системы. Биологические системы. Системы с активным и пассивным управлением. История экологии. Научные школы в отечественной экологии. Проблемы, изучаемые экологией. Практическая значимость экологических исследований на современном этапе. Методы исследований в экологии.

Факторы внешней среды и реакция на них организмов

Понятие об окружающей среде и экологических факторах. Основные закономерности действия факторов окружающей среды. Единство организма и среды как исторически сложившееся взаимодействие вида с абиотическими и биотическими условиями. Местообитание животных, микроклимат. Распределение животных в пространстве и во времени. Факторы, определяющие распространение животных.

Свет как фактор, регулирующий условия существования и поведения бионтов. Фотосинтез растений, связь освещенности с фотосинтезом. Понятие компенсационной точки фотосинтеза. Фототаксис у животных.

Температура. Температура как фактор, регулирующий активность бионтов. Коэффициент Вант-Гоффа и температурная кривая Крюга. Температура и распространение организмов. Воздействие температуры на организм, рост, развитие, размножение. Специфичность роста разных видов, темп роста особей и его изменчивость в зависимости от факторов среды, изменчивость темпа роста с возрастом, различия роста организма пойкилотермных и гомойотермных животных, связь линейного роста с ростом массы тела. Верхний и нижний температурные пределы жизни и отдельных биологических процессов.

Газообмен. Газы в атмосфере и в воде. Растворенный кислород и углекислота. Особенности дыхания в атмосфере и воде. Сероводород, его образование и окисление. Газообмен водных животных. Приспособления к газовому режиму водоемов и его колебаниям. Газообмен сухопутных животных. Приспособления к изменениям парциального давления кислорода с высотой. Сходство принципиальных механизмов приспособления к гипоксии у водных и наземных животных. Ныряющие животные и их специфические адаптации к функциональной гипоксии.

Водно-солевой обмен водных животных. Водный обмен и минеральное питание сухопутных животных и обитателей почвы. Зависимость этих процессов от внешних условий. Морфофизиологические и поведенческие приспособления сухопутных животных к колебаниям обеспеченности организма водой и минеральными веществами.

Экологические аспекты метаболизма животных. Компоненты метаболизма. Необходимое количество потребляемой пищи. Зависимость обмена веществ от размеров у различных видов и в процессе развития. Зависимость метаболизма от поведения. Зависимость обмена веществ от температуры.

Вода как среда обитания и приспособления гидробионтов к водному образу жизни. Приспособления к обитанию в водной толще, на поверхности грунта и в толще грунта. Приспособления водных организмов к обитанию в проточных водоемах и в зоне прибоя. Почва как среда жизни. Наземно-воздушная среда жизни.

Адаптивные биологические ритмы

Время как экологический фактор в жизни растений и животных. Физиологические ритмы организма. «Биологические часы». Внешние ритмы. Суточные и циркадные ритмы. Основные адаптации животных и растений. Приливно-отливные ритмы. Годичные и цирканые ритмы. Явление фотопериодизма.

Экология популяций

Понятие о популяции. Основные характеристики популяции. Популяция как биологическая система. Генетическая структура популяций животных. Пространственная структура популяций животных и ее адаптивное значение. Механизмы, поддерживающие определенное пространственное распределение организмов. Размеры индивидуального участка и средняя плотность популяции как функция размера животных. Этологическая структура популяций животных. Разнокачественность особей в популяциях. Иерархия и доминирование. Биологическое значение упорядоченности взаимоотношений особей в популяциях. Информационное поле в популяциях, механизмы и экологическое значение. Возрастная структура популяций. Морфо-физиологические отличия разных возрастных групп

и их биологическое значение. Половая структура популяций. Соотношение полов и его значение в темпах воспроизводства популяций. Динамика половой структуры. Роль плотности населения в изменении половой структуры.

Факторы, определяющие численность популяции. Методы определения численности животных. Экспоненциальная и логистическая кривые роста. Рождаемость и смертность. Биотический потенциал популяций. Кривые выживания. Типы экологических стратегий: r-отбор и K – отбор. Колебания численности популяции. Периодические и непериодические колебания. Механизмы регуляции численности популяции, гомеостаз. Типы миграций, подразделение миграционного цикла, кормовые, нерестовые и зимовальные миграции, зависимость миграций от возрастного состава популяций и абиотических факторов среды, суточная, сезонная и годовая цикличность миграций.

Экология сообществ

Понятие о биоценозе. Фитоценозы и зооценозы. Биотоп. Видовая структура биоценоза. Индекс видового разнообразия Шеннона-Уивера. Пограничный эффект. Трофическая и пространственная структура сообщества. Пищевая (трофическая) цепь. Сети питания. Поток вещества и энергии по трофической цепи. Основные функциональные группы организмов (трофические уровни) в экосистемах: продуценты, консументы, редуценты. Пространственная структура. Ярусность. Мозаичность. Экологическая структура биоценоза. Понятие экологической ниши. Многомерная модель экологической ниши. Фундаментальная и реализованная ниши. Регуляция численности популяций в биоценозах.

Биоценозы как формы организации живого населения биосферы. Межвидовые отношения как основа сообществ, их специфика. Отношения хищник-жертва. Колебания системы хищник-жертва. Коэволюция хищника и жертвы. Конкуренция и её основные формы.

Динамика численности отдельных видов. Её типы и их связь с особенностями биологии видов. Соотношение плодовитости, продолжительности жизни и смертности у разных видов животных. Основные факторы динамики численности отдельных видов. Роль климатических и кормовых условий, взаимовлияние хищников и их жертв, значение эпизоотий. Популяционные механизмы регуляции плотности населения и численности. Теоретические основы прогнозов численности практически важных групп животных. Экологические системы

Концепция экосистемы А. Тенсли. Учение о биогеоценозах В.Н.Сукачёва. Основные элементы экосистем. Гомеостаз экосистемы. Энергетика экосистемы. Поток энергии в экосистеме. Биологическая продуктивность. Валовая и чистая первичная продуктивность. Вторичная продуктивность, чистая продуктивность сообщества. Общая и текущая продукция. Пищевые цепи и пищевые сети. Пастбищные и детритные цепи. Трофическая структура экосистемы. Пирамиды чисел, биомассы и энергии.

Аллогенные и автогенные изменения в экосистемах. Экологическая сукцессия. Гетеротрофные и автотрофные сукцессии. Изменение признаков экосистемы в процессе сукцессии. Первичная и вторичная сукцессии. Понятие климакса. Климатический, эдафический, катастрофический климакс. Дисклимакс (антропогенный субклимакс). Эволюция экосистемы. Экологические кризисы.

Экологические системы

Концепция экосистемы А.Тенсли. Учение о биогеоценозах В. Н. Сукачёва. Основные элементы экосистем. Гомеостаз экосистемы. Принцип обратной связи. Энергетика экосистемы. Поток энергии в экосистеме.

Биологическая продуктивность. Первичная продукция. Фотосинтез и хемосинтез. Валовая, эффективная и чистая продукция. Отличие процессов создания первичной продукции в наземных и водных системах. Первичная продукция морей и океанов, континентальных водоемов (масштаб и распределение), разных ландшафтных зон суши. Степень утилизации солнечной энергии. Связь процессов накопления первичного органического вещества с факторами среды (свет, минеральное питание, температура и др.). Связь процессов накопления органического вещества с биотическими факторами (конкуренция за биогенные элементы, выедание). Методы определения первичной продукции (скляночные методы, по хлорофиллу,

по изменению содержания кислорода и углекислого газа, по изменению активной кислотности и т.д.), их достоинства, недостатки, ошибки.

Продукция консументов («вторичная продукция»). Фитофаги и зоофаги. Методы определения продукции популяций без постоянного пополнения (метод Бойсен-Иенсена и его модификации). Расчет популяций с постоянным пополнением (графический, «физиологический»). Радиоуглеродные методы. Определение продукции эксплуатируемых популяций по данным промысловой статистики и учета пополнения. Трофические коэффициенты K_1 , K_2 . Оценка продукции различных групп консументов в региональном аспекте.

Продукция сообществ. Оценка продукции сообществ через продукцию трофической цепи. Чистая и валовая продукция сообществ. Методы ее определения, П/Б коэффициенты. Сравнение сообществ по продуктивности.

Деструкция органического вещества. Основные представления о прижизненном распаде органического вещества. Дыхание и пищеварение как основные функциональные механизмы разрушения органического вещества живым организмом. Их количественная оценка. Связь между интенсивностью обмена и весом тела, методы оценки. Активный, пассивный и стандартный обмен. Уравнение Бергаланфи.

Аллогенные и автогенные изменения в экосистемах. Экологическая сукцессия. Гетеротрофные и автотрофные сукцессии. Изменение признаков экосистемы в процессе сукцессии. Первичная и вторичная сукцессии. Понятие климакса. Климатический, эдафический, катастрофический климакс. Дисклимакс (антропогенный субклимакс). Эволюция экосистемы.

Биосфера как глобальная экосистема

Понятие о биосфере. В. И. Вернадский. Живое вещество планеты и специфика его свойств. Биосферная роль живого вещества. Функции живого вещества. Биосфера как саморегулируемая система. Границы биосферы. Неравномерность распределения жизни в биосфере. Взаимосвязь и регуляция основных биогеохимических циклов в биосфере. Большой и малый круговороты. Стабильность биосферы. Динамический характер стабильности. Разнообразие как основа стабильности. Регуляторные механизмы стабилизации биосферы. Взгляды Вернадского на эволюцию биосферы. Ноосфера. Техносфера. Перспективы и опасность возрастающего влияния человека на биосферу. Концепция устойчивого развития.

Глобальные проблемы человечества и пути их решения

Рост численности населения, «демографический взрыв». Ресурсный кризис: земельные ресурсы (почва, минеральные ресурсы), энергетические ресурсы, водные ресурсы, биоресурсы. Возрастание агрессивности среды: загрязнение вод и атмосферного воздуха, литосферы, рост патогенности микроорганизмов. Источники загрязнения, последствия. Изменение генофонда: факторы мутагенеза, дрейф генов, естественный отбор.

Загрязнение отходами производства и потребления. Основные типы загрязняющих веществ и их характеристики. Распространение загрязняющих веществ и рациональное размещение производства. Кислотное загрязнение, тропосферный озон и связанные с ними загрязняющие вещества. Пыль, тяжелые металлы и ядовитые химические соединения. Биологическое и физическое разрушение и загрязнение природной среды. Радиация, радиоактивное загрязнение и атомная энергетика. Аварии как источники загрязнения. Глобальные проблемы: рост парникового эффекта и разрушение озонового слоя. Шумовое загрязнение. Электромагнитное загрязнение. Биологическое загрязнение.

Загрязнение атмосферного воздуха. Источники загрязнения. Экологические последствия. Загрязнение гидросферы. Источники и последствия. Экологические последствия истощения поверхностных и подземных вод. Воздействия на почвы, горные породы и их массивы, недра. Воздействия на биотические сообщества. Деградация растительного покрова. Значение леса в природе и жизни человека. Проблема лесов. Деградация животного мира. Причины вымирания животных. Экстремальные воздействия на биосферу. Воздействие оружия массового

уничтожения. Воздействие техногенных экологических катастроф.

Экология как научная основа рационального природопользования и охраны природы. Антропогенные воздействия на природу на разных этапах развития человеческого общества. Экологический прогноз. Классификация природных ресурсов. Проблема устойчивого развития. Основные законы природопользования. Понятия об экологическом кризисе и экологической катастрофе.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Введение в экологию	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опишите системный подход как важнейший метод экологических исследований. 2. Дайте понятие об организации систем и особенностях структуры. 3. Поясните, что такое биологические системы. Системы с активным и пассивным управлением. 4. Охарактеризуйте научные школы в отечественной экологии. 	10	Изучите поставленные вопросы, подготовьте конспект по изучаемой теме.	Проверка конспекта
2.	Факторы внешней среды и реакция на них организмов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Принцип действия экологического фактора. Действие экологического фактора в пространстве и во времени. 2. Экологическая роль факторов питания. Пищевые режимы и пищевая специализация животных. 3. Теплообмен животных и температура среды. Воздействие температуры на протекание биологических процессов. 4. Водно-солевой обмен 	16	Изучите поставленные вопросы, подготовьте конспект по изучаемой теме.	Проверка конспекта

		<p>водных животных. Реакции животных на колебания солености;</p> <p>пойкилоосмотические и гомойосмотические животные.</p> <p>5. Водный обмен сухопутных животных и обитателей почвы. Морфо-физиологические и поведенческие приспособления сухопутных животных к колебаниям обеспеченности организма водой.</p> <p>6. Газообмен водных животных. Приспособления к газовому режиму водоемов и его колебаниям.</p> <p>7. Газообмен сухопутных животных. Сходство принципиальных механизмов приспособления к гипоксии у водных и наземных животных.</p> <p>8. Гомотипические и гетеротипические реакции животных.</p>			
3.	Адаптивные биологические ритмы.	<p>1. Время как экологический фактор в жизни растений и животных.</p> <p>2. Физиологические ритмы организма. «Биологические часы».</p> <p>3. Внешние ритмы. Суточные и циркадные ритмы.</p> <p>4. Основные адаптации животных и растений к внешним ритмам.</p> <p>5. Приливно-отливные ритмы.</p> <p>6. Годичные и цирканые ритмы.</p> <p>7. Явление фотопериодизма.</p>	10	Изучите поставленные вопросы, подготовьте конспект по изучаемой теме.	Проверка конспекта
4.	Экология популяций	<p>1. Понятие о популяции. Разные подходы к классификации популяций.</p> <p>2. Популяция как биологическая система.</p>	16	Изучите поставленные вопросы, подготовьте конспект по изучаемой теме.	Проверка конспекта

		<p>3.Количественные показатели и методы их учёта.</p> <p>4.Половая структура популяции.</p> <p>5.Возрастная структура популяции.</p> <p>6.Пространственная структура популяции.</p> <p>7.Этологическая структура популяции.</p> <p>8.Основные динамические характеристики популяции.</p> <p>9.Кривые выживания.</p> <p>10.Экспоненциальная и логистическая модели роста численности популяции.</p> <p>11.Типы экологических стратегий.</p> <p>12.Механизмы регуляции численности популяций (внутрипопуляционные).</p>			
5.	Экология сообществ	<p>1.Понятие о биоценозе.</p> <p>2.Видовая структура биоценоза.</p> <p>3.Пространственная структура биоценоза.</p> <p>4.Экологическая структура биоценоза. Экологическая ниша.</p> <p>5.Регуляция численности популяций в биоценозах.</p> <p>6.Трофические связи в биоценозах.</p> <p>7.Топические, форические и фабрические связи в биоценозах.</p> <p>8.Комменсализм, симбиоз, мутуализм, нейтраллизм, аменсализм как примеры биотических отношений.</p> <p>9.Конкурентные отношения в биоценозах.</p> <p>10.Биоценозические связи растений.</p>	16	Изучите поставленные вопросы, подготовьте презентацию, на одну из обозначенных тем.	Выступление с презентацией на практическом занятии.

6.	Экологические системы	1. Экосистемы и биогеоценозы. 2. Структура экосистемы. 3. Гомеостаз экосистемы. Принцип обратной связи. 4. Продуктивность экосистемы. 5. Метод трапеций. 6. Пищевые цепи и сети. 7. Поток энергии в экосистемах. Особенности передачи энергии по цепям питания. 8. Трофическая структура экосистемы. 9. Экологические пирамиды. 10. Экологическая сукцессия. 11. Изменение признаков экосистемы в процессе сукцессий. 12. Цикличность сукцессий. 13. Типы климаксных сообществ. 14. Эволюция экосистемы.	16	Изучите поставленные вопросы, подготовьте презентацию, на одну из обозначенных тем.	Выступление с презентацией на практическом занятии.
7.	Биосфера как глобальная экосистема	1. Круговорот веществ в природе. 2. Обменный и резервный фонды. 3. Типы биогеохимических круговоротов. 4. Круговороты основных бифильных элементов. 5. Понятие о биосфере. Живое вещество и специфика его свойств. 6. Биосферная роль живого вещества. 7. Биосфера как саморегулируемая система. 8. Границы биосферы. 9. Взгляды В.И. Вернадского на эволюцию биосферы.	16	Изучите поставленные вопросы, подготовьте конспект по изучаемой теме.	Проверка конспекта .
8.	Глобальные проблемы человечества и	1. Загрязнение атмосферы. Причины и последствия. 2. Загрязнение Мирового океана.	20	Подготовьте реферат на одну из обозначенных тем	Проверка реферата

	пути их решения	<p>3. Проблемы пресноводных водоёмов.</p> <p>4. Электромагнитное поле и его влияние на человека.</p> <p>5. Влияние города на окружающую среду.</p> <p>6. Энергетика и окружающая среда.</p> <p>7. Народонаселение: выдержит ли планета?</p> <p>8. Проблемы производства, технологии и отходов.</p> <p>9. Демографические проблемы России.</p> <p>10. Регионы экологического бедствия.</p> <p>11. Чернобыльская катастрофа: причины и последствия.</p> <p>12. Воздействие человека на животный мир.</p> <p>13. Воздействие человека на мир растений.</p> <p>14. Антропогенное изменение климата.</p> <p>15. Влияние экологических факторов на здоровье людей.</p>			
			120		

6.2. Тематика и задания для практических занятий

1. Факторы внешней среды и реакция на них организмов

Цель: углубить знания о действии факторов окружающей среды на живые организмы

1. Изучить теоретический материал по учебной литературе.

2. Определить зависимость количества активных особей божьей коровки от температуры окружающей среды, по графику, представленному на рисунке 1. Изучив рисунок 1 охарактеризовать следующие параметры:

- температуру, оптимальную для этого насекомого;
- диапазон температур зоны оптимума;
- диапазон температур зоны угнетения;

- критические точки;
- пределы выносливости вида.

Объясните, одинакова ли величина толерантности по отношению к температуре у разных видов?

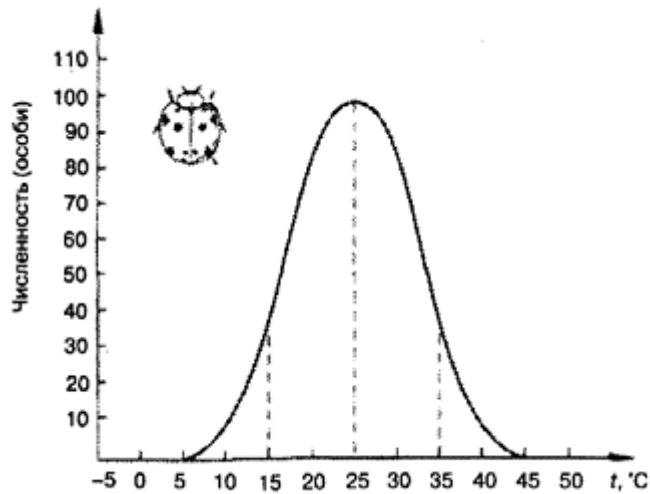


Рис.1. Зависимость активных особей божьей коровки от температуры

3. Проанализировать график «Зависимость смертности куколок яблоневой плодовой корки от двух факторов: влажности и температуры», представленный на рисунке 2. Анализ провести последующему плану:

- 1) определить, какой фактор будет ограничивающим в точке с координатами:
 - а) влажность — 20%; температура — 25°C;
 - б) влажность — 80%; температура — 2°C;
 - в) влажность — 80%; температура — 40°C;
- 2) назвать диапазон температуры и влажности оптимальный для исследуемого вида;
- 3) назвать пределы выносливости вида по температуре и влажности.

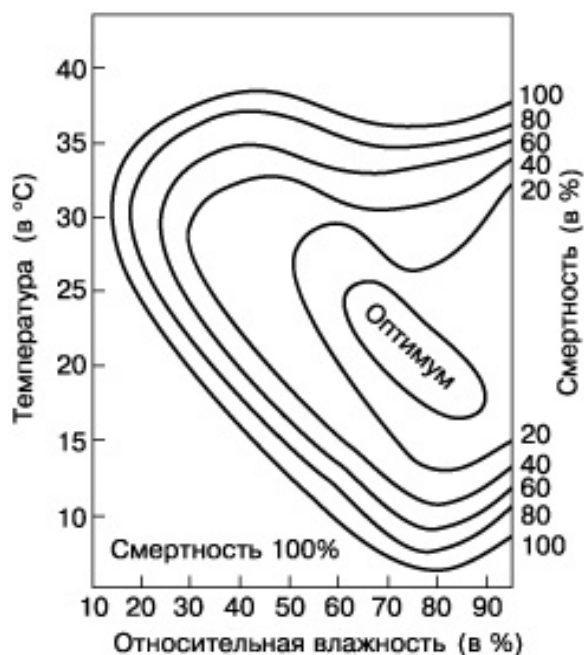


Рис. 2. Экограмма зависимости смертности куколок яблоневой плодовой корки от влажности

и температуры (по Ф. Дре, 1976)

4). Используя рисунок 2, определить в каком из районов опасность размножения яблоневой плодовой гнили выше: в районе со средними летними температурами от 20 до 25°C и относительной влажностью 70—90% или в районе со средними летними температурами от 30 до 35°C и влажностью 30—40%.

4. Используя рисунок 2, построить два графика зависимости смертности куколок яблоневой плодовой гнили от действия температуры при относительной влажности 80% и 30% (рис.

3). Объяснить различия графиков.

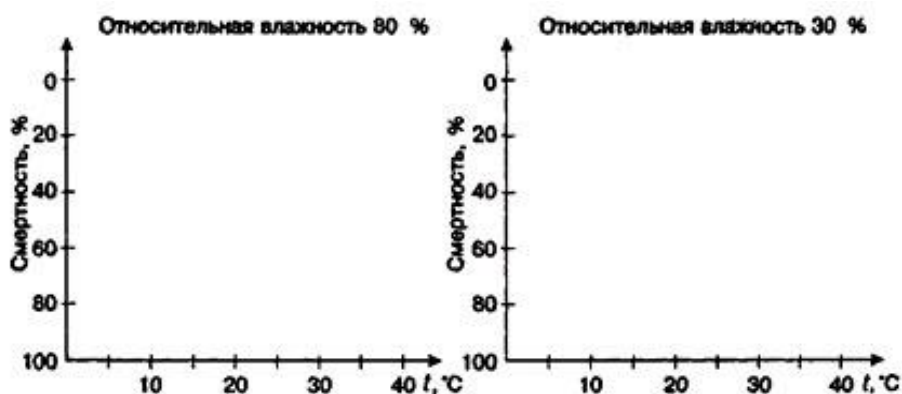


Рис.3. График зависимости смертности куколок яблоневой плодовой гнили от действия температуры при относительной влажности 80% и 30%

Сделать вывод о влиянии различных экологических факторов на жизнедеятельность живых организмов и объяснить, почему все графики зависимости численности (или смертности) от фактора среды будут иметь вид колоколообразной кривой.

2. Экология популяций

Цель: сформировать представления о популяции как первой надорганизменной биологической системе

1. Изучить теоретический материал по учебной литературе;

2. Подготовить одну из слайд-презентаций по предложенным темам:

«Пространственная структура популяции», «Этологическая структура популяции»;

«Основные модели роста численности популяции», «Основные динамические характеристики популяции»;

3. Ответить на вопросы текущего контроля и выполнить задания.

Вопросы текущего контроля

1. Выберите правильное утверждение.

Пеночки-теньковки и пеночки-веснички, обитающие в одном лесу, составляют:

а) одну популяцию одного вида;

б) две популяции двух видов;

в) две популяции одного вида;

г) одну популяцию разных видов.

2. Перечислите показатели, которые характеризуют популяцию и дают возможность сравнивать разные популяции.

3. На территории площадью 100 км² ежегодно производили частичную рубку леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 лет количество лосей уменьшилось до 90 и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80—110 голов.

Определите численность и плотность поголовья лосей:

- а) на момент создания заповедника;
- б) через 5 лет после создания заповедника;
- в) через 15 лет после создания заповедника.

Объясните, почему сначала численность лосей резко возросла, а позже упала и стабилизировалась.

4. Какие типы биотических внутривидовых взаимоотношений наиболее распространены между особями в популяциях? Выберите правильные ответы:

- а) мутуализм; д) комменсализм;
- б) нейтрализм; е) паразитизм;
- в) конкуренция; ж) хищничество.
- г) аменсализм;

5. От чего будет зависеть большая или меньшая расчлененность вида на популяции? Назовите правильные ответы:

- а) доступность корма;
- б) расчлененность занимаемой территории на неоднородные участки;
- в) обилие конкурентов;
- г) степень подвижности отдельных особей или расселения зачатков организмов (икры, семян, пыльцы, спор и т. д.);
- д) обилие хищников.

6. Охотоведы установили, что весной на площади 20 км² таежного леса обитало 8 соболей, из которых 4 самки (взрослые соболи не образуют постоянных пар).

Ежегодно одна самка в среднем приносит трех детенышей. Средняя смертность соболей (взрослых и детенышей) на конец года составляет 10%. Определите: численность соболей в конце года; плотность весной и в конце года; показатель смертности за год; показатель рождаемости за год.

7. Используя материал предыдущего задания, постройте график роста осенней численности соболей на территории 20 км² за 4 года (на оси абсцисс откладываете время в годах, на оси ординат — численность). Отношение родившихся и погибших самцов и самок условно принимайте как 1:1. Показатель смертности, начиная со второго года, составил 20%. Как вы думаете, будет ли на самом деле через 4 года численность соболей на этой территории такой, которая соответствует расчетной? Какие внутрипопуляционные процессы будут способствовать стабилизации численности соболей?

8. Определите, какие группы организмов являются популяцией:

- а) группа гепардов Московского зоопарка; б) семья волков; в) окуни в озере;
- г) пшеница на поле; д) улитки одного вида в одном горном ущелье; е) птичий базар; ж) бурые медведи на острове Сахалин; з) стадо (семья) оленей;
- и) благородные олени в Крыму; к) колония грачей; л) все растения ельника.

Ответ обоснуйте.

9. Назовите организмы, которые имеют островной тип распределения популяций:

- а) среди водных организмов;
- б) среди сухопутных организмов.

10. Многие животные (вороны, синицы, волки) летом живут парами, а зимой образуют стаи. Объясните, с чем это связано.

11. Чем объяснить то, что, если в борьбе двух (небойцовых) собак одна подставит незащищенную шею, другая не станет за нее хватать, в то время как в борьбе рыси и собаки такое поведение окажется роковым для подставившей шею собаки?

3. Экология сообществ

Цель: углубить знания аспирантов о структуре и функционировании биоценозов

1. Изучить теоретический материал по учебной литературе;
2. Выполнить задания, предложенные преподавателем.
3. Подготовиться к диктанту на знание терминологии.

Термины для пояснения

Экотон, викарирующие виды, доминанты, эдификаторы, нидиколы, комменсализм, синойкия, мутуализм, симбиоз, аменсализм, нейтрализм, конкуренция, паразитизм, трофические, топические, форические и фабрические взаимодействия, зоохория, форезия, экологическая ниша, фундаментальная экологическая ниша, реализованная экологическая ниша.

4. Экологические системы

Цель: сформировать представления о структуре и закономерностях функционирования экологических систем

1. Изучить теоретический материал по учебной литературе;
2. Ответить на вопросы текущего контроля.
3. Подготовить презентацию по предложенной тематике: «Связь процессов накопления органического вещества с биотическими факторами»; «Методы определения первичной продукции».

5. Биосфера как глобальная экосистема

Цель: сформировать представления о биосфере, как о единой динамической системе, управляемой жизнью

1. Изучить теоретический материал по учебной литературе;
2. Ознакомиться со слайд-презентацией по изучаемой теме;
3. Составить круговороты основных биофильных элементов.

6. Глобальные проблемы человечества и пути их решения

Цель: сформировать представления об основных опасностях воздействия человека на биосферу и путях решения экологических проблем

1. Подготовить реферат на одну из предложенных тем:
Тематика реферативных работ
1. Загрязнение атмосферы. Причины и последствия.
2. Загрязнение Мирового океана.
3. Проблемы пресноводных водоёмов.
4. Шум и его влияние на человека.
5. Электромагнитное поле и его влияние на человека.
6. Влияние города на окружающую среду.
7. Энергетика и окружающая среда.
8. Народонаселение: выдержит ли планета?
9. Проблемы производства, технологии и отходов.
10. Демографические проблемы России.
11. Качество природной среды Костромской области.
12. Регионы экологического бедствия.
13. Источники радиационного загрязнения биосферы.
14. Атомные электростанции: за и против.
15. Чернобыльская катастрофа: причины и последствия.
16. Особо охраняемые природные территории.

17. Воздействие человека на животный мир.
 18. Воздействие человека на мир растений.
 19. Город и бытовой мусор.
 20. Антропогенное изменение климата.
 21. Влияние экологических факторов на здоровье людей.
 22. Редкие виды животных и растений Костромской области.
 23. Общественное экологическое движение в России.
 24. Почвенный покров. Состояние и экологические проблемы.
 25. Рациональное использование полезных ископаемых.
- Выступить с рефератом на занятии.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Нет в наличии

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов) при наличии

Нет в наличии

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная:

1. Экология: учеб. пособие / М. Н. Корсак [и др.]. – М. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. - 244 с.: рис. - ISBN 978-5-038-3912-6. – 20 экз.
2. Разумов В. А. Экология: учеб. пособие / В. А. Разумов. - Москва: Инфра-М, 2013. - 296 с.: рис. - (Высш. образование). - ISBN 978-5-16-005219-9. – 15 экз.
3. Колесников, Сергей Ильич. Экология : [учеб. пособие для студ высш. учеб. заведений] / С. И. Колесников. - 5-е изд. - М. : Дашков и К" ; Ростов-на-Дону : Академцентр, 2011. - 383, [1] с. - Библиогр.: с. 382-383. - ISBN 978-5-394-01284-6 : 272.03. Допущено УМО – 5 экз.
4. Карпенков, С.Х. Экология : учебник для вузов / С.Х. Карпенков. - М. : Директ-Медиа, 2015. - 662 с. : ил. - Библиогр.: с. 627. - ISBN 978-5-4475-3070-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273396

б) дополнительная:

1. Бродский, Андрей Константинович. Экология : [учеб. пособие для студ. вузов] / А. К. Бродский. - М. : КНОРУС, 2012. - 269 с. - (Для бакалавров). - Библиогр.: с. 268-269. - ISBN 978-5-406-01587-2 : 300.00. Допущено УМО – 1 экз.
2. Шилов, Игорь Александрович. Экология : учебник / И. А. Шилов. - 7-е изд. - М. : Юрайт, 2011. - 511, [1] с. : ил. - (Основы наук). - Библиогр.: с. 498-510. - ISBN 978-5-9916-0993-7 : 229.02. Рекомендовано МО РФ – 1 экз.
3. Хван, Татьяна Александровна. Экология : основы рационального природопользования : учеб. пособие / Т. А. Хван, М. В. Шинкина. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 319, [1] с. - Библиогр.: с. 317-319. - ISBN 978-5-9916-1876-2 : 270.72. Рекомендовано Минобрнауки – 10 экз.
4. Гальперин М.В. Общая экология [электронный ресурс]: учебник / Гальперин М. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 336 с. - (Профессиональное образование). -

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Университетская библиотека online»
3. ЭБС «Znanium»
4. СПС КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
5. Полнотекстовая база данных «Университетская информационная система Россия» <http://uisrussia.msu.ru>
6. ФГБУ «Президентская библиотека имени Б.Н.Ельцина» <http://prlib.ru>
7. Аннотированная библиографическая база данных журнальных статей МАРС <http://arbicon.ru>
8. Служба электронного поиска, заказа и доставки копий статей <http://arbicon.ru>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- 1.Мультимедиа-проектор;
 - 2.Персональный компьютер, ноутбук;
 3. Экран;
- Лицензионное программное обеспечение не требуется.