

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bfff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Биолого-химический факультет
Кафедра общей биологии и биоэкологии

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной деятельности
« 10 » окт 2020 г.

Начальник управления _____
/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол « 10 » окт 2020 г. № 10

Председатель _____
/Г.Е. Суслин/



Рабочая программа дисциплины
Общая экология

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:
Биология и химия

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
Биолого-химического факультета

Протокол « 8 » окт 2020 г. № 8
Председатель УМКом _____
/И.Ю. Лялина/

Рекомендовано кафедрой общей биологии
и биоэкологии

Протокол « 11 » окт 2020 г. № 11
Зав. кафедрой _____
/М.И. Гордеев/

Мытищи
2020

Авторы-составители:

Гордеев Михаил Иванович, д.б.н., профессор кафедры общей биологии и биоэкологии;
Трошкова Инга Юрьевна, к.б.н., доцент кафедры общей биологии и биоэкологии;
Никифорова Елена Владимировна, старший преподаватель кафедры общей биологии и биоэкологии;
Бега Анна Геннадьевна, ассистент кафедры общей биологии и биоэкологии.

Рабочая программа дисциплины «Общая экология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 125 от 22.02.2018 г.

Дисциплина относится к обязательной части блока Б. и является обязательной для изучения дисциплиной.

год начала подготовки 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУ- ЧАЮЩИХСЯ.....	6
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧ- НОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	29
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬ- НОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	45
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	45

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины общая экология: получение знаний по общей экологии как науки, изучающей взаимоотношения организмов между собой и с окружающей их природной средой. Комплекс этих знаний включает: структуру и функционирование биологических (надорганизменных) систем различного уровня — от видовых популяций до комплекса видов и экосистем.

Задачи дисциплины:

- изучение сущности и структуры образовательных программ по учебному предмету «Общая экология» в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- освоение методов планирования образовательных программ по учебному предмету «Общая экология» в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- формирование представлений о принципах функционирования и пределах устойчивости экосистем и биосферы;
- рассмотрение взаимодействий человеческого общества с природной средой, а также современной экологической ситуации в мире;
- анализ причин экологических кризисных ситуаций и возможностей их преодоления.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-8 «способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части блока Б. и является обязательной для изучения дисциплиной.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов «Зоология», «Ботаника». Дисциплина «Общая экология» является основой для прохождения «Учебной практики по экологии» и изучения дисциплин: «Охрана природы и рациональное природопользование», «Мониторинг окружающей среды».

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

	Очная
Объём дисциплины в зачетных единицах	3
Объём дисциплины в часах	108
Контактная работа	50,6
Лекции	16
Лабораторные	32
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2,6
Курсовая работа (курсовой проект)	0,3
Экзамен	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	30
Контроль	27,4

Формой промежуточной аттестации является экзамен и курсовая работа в 5 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Кол-во часов	
	Лекции	лабораторные занятия
Тема 1. Предмет и содержание экологии. Предыстория экологии. Становление экологии как науки. Определение и разделы экологии. Структура, предмет и объекты экологии. Аутэкология (взаимоотношения организма и среды). Демэкология. Синэкология. Закономерности адаптации организмов к среде обитания. Основные экологические проблемы современности. Практическая значимость экологических исследований.	2	4
Тема 2. Среда обитания. Основные среды обитания. Понятие ресурса, классификация ресурсов (экологическая роль факторов питания). Ресурсы и отходы. Энергетическая проблема. Основные среды жизни: водная, наземно-воздушная, почва как среда жизни. Живые организмы как среда жизни. Адаптивные способности паразитических организмов.	2	4
Тема 3. Экологические факторы среды. Понятие об экологических факторах среды. Классификация. Абиотические, биотические, антропогенные факторы. Понятие о лимитирующих факторах. Адаптации организмов к факторам среды. Жизненные формы организмов. Классификация жизненных форм.	2	4
Тема 4. Экология популяций. Динамика популяций. Определение популяции. Место популяции в общей структуре биологических систем. Попу-	2	4

ляционная структура вида. Свойства и параметры популяции. Поведенческие реакции в популяции. Скорость роста популяции. Гомотипические и гетеротипические реакции. Жизненные циклы и возрастная структура популяций. Адаптивные стратегии. Основные закономерности роста популяций.		
Тема 5. Биоценоз. Понятие биоценоза. Видовая и таксономическая структура биоценоза. Измерение и оценка биологического разнообразия. Пространственная и трофическая структура биоценоза. Пищевые цепи и трофические уровни. Отношения организмов в биоценозах. Продуктивность биоценозов. Экологическая ниша. Иерархия экологических ниш. Экотоны. Понятие краевого эффекта.	2	4
Тема 6. Экосистемный подход в экологии. Энергетика и динамика экосистем. Концепция экосистемы. Особенности естественных экосистем. Круговорот веществ и энергии в экосистемах. Продукция биомассы. Экологические пирамиды. Формирование и динамика растительных сообществ. Экологические сукцессии и климакс. Биомная классификация экосистем. Основные наземные биомы и их продуктивность. Основные водные экосистемы Земли.	2	4
Тема 7. Биосфера. Понятие и определение биосферы. Структура биосферы. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Понятие ноосферы. Живое вещество биосферы, его особенности и функции. Биологическое разнообразие как основа стабильности биосферы. Значение сохранения биологического разнообразия.	2	4
Тема 8. Экология и охрана окружающей среды. Взаимодействие человека и природы на современном этапе развития общества. Понятие экологического кризиса. Глобальное потепление и парниковый эффект. Проблема кислотных осадков. Озоновый экран и причины его нарушения. Демографический взрыв. Деградация почвенного покрова и опустынивание. Истребление лесного покрова Земли.	2	4
Итого:	16	32

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
1. Предмет и содержание экологии	История развития экологии от науки о связях организма и среды до науки о закономерностях функционирования биосферы. Место экологии как фундаментальной науки в системе биологических наук. Проблемы, изучаемые эколо-	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Реферат. Презентация

	<p>гией.</p> <p>Современные методы исследования взаимоотношений природы и общества.</p>				
2. Среда обитания. Основные среды обитания	<p>Свойства воды и ее биологическая роль.</p> <p>Экологическая роль климатических факторов.</p> <p>Роль рельефа в формировании комплекса прямодействующих экологических факторов.</p> <p>Специфичность среды обитания паразитов.</p>	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Реферат. Презентация
3. Экологические факторы среды	<p>Уровни действия абиотических факторов. Классификация экологических факторов Сукачева, Мончадского и др. Температура как экологический фактор.</p> <p>Влажность как экологический фактор.</p> <p>Свет как экологический фактор.</p>	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Реферат. Презентация
4. Экология популяций. Динамика популяций	<p>Свойства популяции: численность, плотность, рождаемость, смертность, выживаемость.</p> <p>Факторы популяционного контроля и стабильности.</p> <p>Методы естественной регуляции плотности популяции.</p>	3	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Реферат. Презентация

5. Биоценоз	<p>Видовая структура сообщества (альфа- и бета-разнообразие). Ярусность и горизонтальная неоднородность. Консорция - функциональная структурная единица сообщества. Концепция континуума. Симбиотические отношения, мутуализм и комменсализм. Факторы, обеспечивающие стабильность системы хищник — жертва. Уравнение Лотки-Вольтерра.</p>	3	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Реферат. Презентация
6. Экосистемный подход в экологии. Энергетика и динамика экосистем	<p>Сравнение наземной и водной экосистем. Гомеостаз экосистемы. Поток энергии в экосистеме. Развитие и динамика экосистем. Понятие о сукцессии, представление о сериальных стадиях и климаксных сообществах. Закономерности сукцессии. Динамика продуктивности в зависимости от физико-географических условий и типологии экосистем. Методы измерения продуктивности экосистем. Продуктивность</p>	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Реферат. Презентация

	экосистем. Первичная и вторичная продукция. Важнейшие связи в пищевых сетях.				
7. Биосфера	Определение биосферы (Ламарк, Зюсс, Вернадский). Место биосферы в системе планеты Земля. Основные положения учения о биосфере В.И. Вернадского. Представление о ноосфере В.И. Вернадского, Тейяра де Шардена.	4	Анализ литера- турных источни- ков, конспекти- рование	Основная и рекомендуе- мая учебная и научная лите- ратура; Интернет- ресурсы	Реферат. Презентаци я
8. Экология и охрана окружаю- щей среды	Признаки глобального экологического кризиса. Негативные последствия экологического кризиса: парниковый эффект, кислотные осадки, истончение озонового слоя Земли, деградация почвенного покрова, уменьшение площадей лесного покрова земного шара.	4	Анализ литера- турных источни- ков, конспекти- рование	Основная и рекомендуе- мая учебная и научная лите- ратура; Интернет- ресурсы	Реферат. Презентаци я
Итого		30			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процес- се освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-8 «способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний»	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях 2. Самостоятельная работа

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-8	Пороговый	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - требования образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы к результатам и условиям организации педагогической деятельности; <i>уметь:</i> - разрабатывать новые методики передачи знаний, умений, навыков по дисциплинам экологической направленности на основе специальных научных знаний; - самостоятельно добывать и критически оценивать экологическую информацию.	Текущий контроль усвоения знаний на основе посещения занятий, работы на лабораторных, оценки устного ответа на вопросы, доклада, реферата. Курсовая работа экзамен	41-60 баллов.
	Продвинутый	1. Работа на лекциях и лабораторных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - способы осуществления педагогической деятельности на основе специальных научных знаний; - формулировку основных понятий, терминов по общей экологии при осуществлении педагогической деятельности; <i>уметь:</i> - формулировать основные законы и концепции экологии при осуществлении педагогической деятельности; - организовывать полевые и камеральные работы по изучению экосистем разной степени сложности при осуществлении педагогической деятельности;	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки презентации, тестирования, экзамен. Курсовая работа	61-100 баллов.

			<p style="text-align: center;"><i>владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами постановки проблемы для обсуждения состояния экологических систем в природе и в условиях городских и сельских поселений при осуществлении педагогической деятельности; - умениями адекватно излагать экологические термины, законы и принципы для объяснения процессов и явлений живой природы на основе специальных научных знаний; - основным понятийным аппаратом в области общей экологии при осуществлении педагогической деятельности; - навыками оценки экологических последствий деятельности человека на основе специальных научных знаний в области общей экологии; - технологиями и способами приобретения, использования и обновления знаний в области экологии при осуществлении педагогической деятельности. 		
--	--	--	--	--	--

Подтверждением сформированности у студентов оцениваемых компетенций является промежуточная аттестация.

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Для проверки знаний и подведения итогов самостоятельной работы предлагаем выполнить следующие задания:

1. Охарактеризуйте экологические группы растений по отношению к плодородию почвы (олиготрофы, мезотрофы, эутрофы); по отношению к свету (растения теневые – *сциофиты*; *теневыносливые*; растения светолюбивые – *гелиофиты*); по отношению к влажности. Приведите примеры.

2. При акклиматизации беломорских двустворчатых моллюсков *Hiatella arctica* к повышенной и пониженной солености среды происходит смещение интервала толерантности данного вида по отношению к содержанию солей в воде (рис.). Определите основные экологические характеристики данного фактора для *Hiatella arctica*. Чем объясняются происходящие изменения при увеличении времени экспозиции?



- ▲ ▲ — точки, соответствующие выживаемости;
- активность моллюсков после часовой экспозиции;
- — активность после суточной экспозиции

Рис. Выживаемость в процессе акклимации и активность моллюсков, акклимированных к 25 ‰ в ходе тестирования.

3. В таблице указаны диапазоны толерантности пресноводных беспозвоночных животных к реакции водной среды. Сравните ширину диапазонов толерантности этих видов. Какие из них можно назвать эврибионтными по отношению к показателю рН, а какие — стенобионтными?

Подкисление или подщелачивание среды оказывает более негативное влияние на сообщество этих беспозвоночных?

Вид	Группа	Диапазон толерантности к рН
<i>Palmomyia lineata</i>	Мокрецы	2,0-11,0
<i>Asseius aquaticus</i>	Ракообразные	4,5-11,0
<i>Oligotricha striata</i>	Ручейники	4,5-9,0
<i>Euglesa subtruncata</i>	Моллюски	6,0-9,0
<i>Tubifex tubifex</i>	Олигохеты (малощетинковые черви)	6,0-11,0
<i>Helobdella stagnalis</i>	Пиявки	7,0-8,5

4. Впишите в таблицу названия животных и растений из предлагаемого списка соответственно их экологической характеристике, т. е. принадлежности к стенобионтам или эврибионтам: лишайники, кораллы, млекопитающие, орхидеи, птицы, медузы, пресмыкающиеся, мхи, форель, человек, кактусы.

Стенобиоты	Эврибиоты

5. Вычислите сумму эффективных температур для следующих растений и животных:

Растение	Минимальная температура	Реальная температура	Продолжительность развития, дни
1. конопля	0-5	20	85

2. подсолнечник	5-10	25	160
3. тыква	10-15	23	105
4. томаты	15-18	22	120
5. колорадский жук	11,5	22	32

6. Приведите примеры следующих групп животных, в чем их различие?

Пойкилотермные	Гомойотермные	Гетеротермные

7. По данным таблиц хода роста основных лесобразующих пород определить их популяционные параметры, приняв в качестве закона роста модифицированный логистический.

Ход роста основных лесобразующих пород, м³/га

Возраст, лет	Номера вариантов и данные для определения популяционных параметров									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	83	60	46	36	24	73	52	38	26	13
30	134	98	78	61	42	127	93	72	53	32
40	190	141	111	90	62	185	138	110	82	55
50	247	187	150	120	83	246	187	148	115	79
60	302	234	188	149	101	307	237	188	144	100
70	352	277	224	174	117	362	283	226	167	117
80	396	318	257	194	129	411	326	260	189	132
90	435	354	287	211	139	457	367	289	207	144
100	471	385	311	222	146	501	405	314	222	152
110	502	411	330	233		542	441	335	233	155
120	528	431	347	238		577	472	354	239	156
130	543	445	360	240		605	495	367	242	
140	552	455	367			614	514	376		

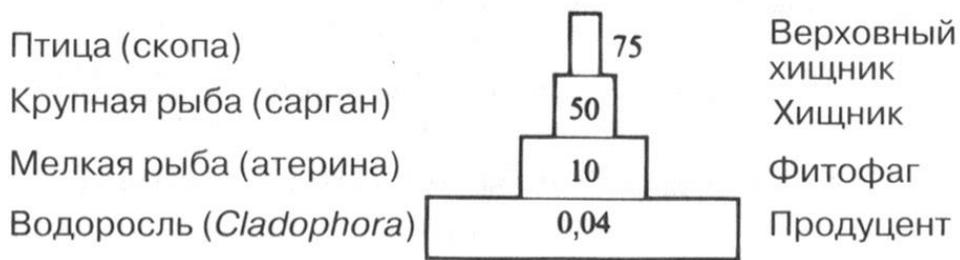
8. По данным о параметрах взаимодействующих популяций, приведенных в таблице, построить и проанализировать фазовые портреты полученных систем дифференциальных уравнений.

Исходные данные для построения фазовых портретов

Номер варианта	K ₁	K ₂	a ₁₂	a ₂₁
1	300	1000	0,8	0,5
2	5000	300	6,0	0,1
3	420	1800	0,1	5,0
4	200	1600	0,2	0,3
5	1350	250	7,0	0,4
6	840	1200	0,3	1,0
7	150	300	0,6	1,0
8	380	42	4,0	0,5
9	1275	725	1,0	0,3
10	6520	5040	2,1	1,6

9. На рисунке показаны концентрации ДДТ на различных трофических уровнях пище-

вой цепи.



Пирамида биомассы и содержание ДДТ (млн⁻¹) на разных трофических уровнях одной из пищевых цепей.

Ответьте на следующие вопросы: а) если концентрация ДДТ в воде, окружающей водоросли, составляет 0,02 млн⁻¹, то каков коэффициент концентрирования этого вещества при переходе его в состав: 1) продуцентов; 2) мелкой рыбы; 3) крупной рыбы; 4) верховных хищников?

б) какие выводы можно сделать из ответов на вопрос а)?

в) на каком трофическом уровне: 1) может сильнее всего действовать ДДТ; 2) легче всего обнаружить ДДТ; 3) находятся насекомые-вредители урожая (типичная мишень для ДДТ)?

г) каким образом ДДТ может попасть в антарктических пингвинов?

10. Приведите примеры некоторых биогеохимических циклов: азота, фосфора, серы, углерода.

Темы лабораторных занятий

Предмет и содержание экологии

1. Изучение истории, предмета, структуры современной экологии. Изучение методов, используемых в экологии. Формулировка тем аутоэкологических, демэкологических, синэкологических исследований.

2. Установление основных экологических проблем современности, сравнение их по своим масштабам. Заполнение «Календаря экологических событий» (по Г.С.Розенбергу).

Установление диапазона толерантности пресноводных беспозвоночных животных к реакции водной среды

1. Изучение основных характеристик водной среды жизни, закономерностей действия экологических факторов на живые организмы.

2. Установление диапазона толерантности пресноводных беспозвоночных (мокрецов, ракообразных, ручейников, моллюсков, олигохет, пиявок) к активной реакции среды (рН). Построение графиков по результатам опытов.

Изучение гидротаксиса у мокриц

1. Изучение общей и частной функции отклика организма на воздействие фактора среды. Относительная влажность воздуха как экологический фактор.

2. Изучение кинеза и таксиса в опыте с мокрицами, запущенными в «проблемную камеру» (установка, в которой у животного возможны несколько вариантов поведенческого ответа на предлагаемый раздражитель).

Определение устойчивости клеток различных растений к обезвоживанию

1. Изучение адаптаций растений к действию высоких температур. Температура как экологический фактор.

2. Листья разных древесных растений подвергают плазмолизу, подсчитывают оставшиеся живыми клетки. Строят ряд устойчивости клеток разных растений к обезвоживанию (устойчивости к сернистому газу).

Влияние низких температур на коагуляцию белков у растений

1. Изучение адаптаций растений к действию низких температур.

2. Анализ времени замерзания растворов растертых образцов листьев древесных растений и степени коагуляции белков у различных растений при замораживании.

Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков

1. Изучение действия солей тяжелых металлов на животные и растительные белки, выявление разницы в реакции тех и других.

2. Определение концентрации раствора соли, при которой происходит коагуляция белка (при разном виде солей и при разном типе белков).

Определение поражения и омертвления тканей листа при антропогенном загрязнении воздушной среды: по проценту пораженной ткани; по диагностике живых и мертвых тканей.

1. Изучение реакции растений на антропогенное загрязнение воздушной среды.

2. Вычисление процента пораженной ткани листа. Диагностика живых и мертвых тканей.

Изучение возрастной структуры популяций животных на примере колорадского/майского жука

1. Изучение основных характеристик популяций. Возрастная структура популяций.

2. Изучение возрастной структуры популяций колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say.) в зависимости от периода вегетации. Построение гистограммы возрастной структуры личинок колорадского/майского жука.

Изучение возрастной структуры популяций растений на примере тмина обыкновенного/подорожника среднего, подорожника ланцетолистного

1. Изучение основных характеристик популяций. Возрастная структура популяций двухлетника (тмин обыкновенный); многолетника (подорожника среднего, подорожника ланцетолистного).

2. Изучение структуры ценопопуляции и отличительные черты различных возрастных групп.

Демографические таблицы популяций и расчет ожидаемой продолжительности жизни

1. Возрастная структура популяций. Определение основных величин, входящих в демографическую таблицу. Расчет всех величин, входящих в демографическую таблицу.

2. Построение демографических таблиц для двух популяций древесных растений, находящихся в разных условиях окружающей среды. Сравнение демографических харак-

теристик двух популяций по величинам выживаемости, смертности, ожидаемой продолжительности жизни.

Изучение конкурентных взаимодействий популяций в биоценозе

1. Основные типы взаимодействий популяций в биоценозе: нейтрализм, конкуренция, антагонизм, аменсализм (аллелопатия), хищничество, паразитизм (факультативный и облигатный), комменсализм, протокооперация, мутуализм, симбиоз.

2. Конкуренция как одно из основных взаимодействий популяций в биоценозах. Модели Лотки и В.Вольтерры. Основы метода фазового портрета. Построение и анализ фазовых портретов полученных систем дифференциальных уравнений по данным о параметрах взаимодействующих популяций.

Расчет индексов сравнения видового разнообразия

1. Понятие биоценоза в экологии. Горизонтальная и вертикальная структура биоценоза. Видовое разнообразие биоценозов.

2. Сравнение видовых списков насекомых из разных регионов с помощью индексов Жаккара, Серенсена-Чекановского.

Биотестирование с ряской (Lemna minor L.) и элодеей (Elodea canadensis Rich.)

1. Изучение метода биотестирования качества природных и сточных вод в токсикологических экспериментах на водных организмах.

2. Анализ качества природных и сточных вод с помощью молодых растений ряски или элодеи, учет опытных параметров (изменение окраски, потеря тургора, повреждение точек роста, выживаемость и др.).

Определение состояния окружающей среды в прошлые годы по радиальному приросту древесных растений

1. Изучение радиального прироста древесных растений как неспецифического признака, отражающего факторы среды.

2. Изучение прироста по годам по круговым спилам древесины хвойных или лиственных пород, подсчет возраста дерева по годичным кольцам. Построение графиков роста дерева в толщину по годам в зависимости от стран света и экологических условий.

Определение состояния окружающей среды по комплексу признаков у хвойных

1. Изучение биоиндикационных признаков неблагополучия окружающей среды и особенно газового состава атмосферы по комплексу признаков у хвойных.

2. Осмотр хвои и выявление хлорозов, некрозов, продолжительности жизни хвои, вычисление массы 1000 штук сухих хвоинок. Построение карты состояния среды на определенной территории по реакциям хвойных, выделение зон разной степени загрязнения.

Определение плодородия почвы по ее цвету и продуктивности растений

1. Изучение главных признаков плодородной почвы, метода определения плодородия почвы по продуктивности растений (методом биотестов).

2. Анализ образцов почв с разным содержанием гумуса, проращивание семян в образцах почвы, определение плодородия почвы по высоте или массе проростков (по отношению к контролю, который принимается за 100%).

Примерные тестовые задания

Выберите один верный ответ:

1. Термин “экология” был введен в научный обиход в 1866 г.:

А) Ю. Либихом;

- Б) В.В. Докучаевым;
 - В) Э. Геккелем;
 - Г) Н.А. Северцевым.
2. Кто ввел в науку термин «экологическая система»?:
- А) В.И. Вернадский;
 - Б) Ч. Дарвин;
 - В) А. Тенсли;
 - Г) Э. Зюсс.
3. Биомасса каждого последующего трофического уровня в наземной экосистеме составляет от предыдущего:
- А) 10%;
 - Б) 30%;
 - В) 50%;
 - Г) 60%.
4. Последовательная необратимая и закономерная смена одного биоценоза другим на определённом участке среды называется:
- А) флуктуацией;
 - Б) колонизацией;
 - В) сукцессией;
 - Г) интеграцией.
5. За счёт какого процесса клетки консументов получают энергию и биогены для жизнедеятельности?
- А) за счёт фотосинтеза;
 - Б) за счёт клеточного дыхания;
 - В) за счёт ядерного деления;
 - Г) за счёт термоядерного синтеза.
6. 90 % глобальной азотфиксации осуществляется:
- А) в атмосфере во время грозы;
 - Б) почвенными бактериями и сине-зелёными водорослями;
 - В) во время пожаров;
 - Г) на заводах по производству азотных удобрений.
7. Насекомые способны быстрее адаптироваться к изменениям окружающей среды, чем млекопитающие, потому что:
- А) имеют меньшие размеры;
 - Б) имеют больше врагов;
 - В) имеют быструю смену поколений;
 - Г) имеют хитинизированный покров.
8. Ярусность является примером таких межвидовых отношений, как:
- А) симбиоз;
 - Б) конкуренция;
 - В) паразитизм;
 - Г) хищничество.
9. Гомеостатичность биосферы обеспечивается за счёт:
- А) регулирующей функции живого вещества;
 - Б) огромных запасов биогенного вещества;
 - В) огромной массы косного вещества;
 - Г) специфическим функциям биокосного вещества.
10. Взаимодействие продуцентов, консументов и редуцентов в рамках экосистемы обеспечивает:
- А) круговорот вещества;
 - Б) круговорот вещества и энергии;

- В) круговорот энергии;
Г) круговорот вещества, энергии и информации.
11. Что такое стая?
А) местообитание популяции;
Б) фактор, возникающий при непосредственном контакте особей в их группах;
В) группа животных, объединённая за счёт поведенческих механизмов;
Г) пространство, ограниченное крайними точками более или менее постоянных посещений данной особи.
12. Как называются обитатели почвенной среды?
А) эдафобионты;
Б) аэробиионты;
В) фузиганты;
Г) симбионты.
13. Как называются пищевые цепи, включающие только редуцентов (опавшие листья-плесневые грибы-бактерии), сходные с цепями паразитов?
А) цепи консументов;
Б) цепи нейтральные;
В) эндогенные цепи;
Г) детритные цепи.
14. Есть ли различия между терминами «биогеоценоз» и «экосистема»? Если есть, то в чем они выражаются?
А) да. Термин «экосистема» не имеет размерности, а термин «биогеоценоз» принято применять к конкретным территориальным образованиям;
Б) нет. Это абсолютно идентичные понятия;
В) различия есть. Экосистема входит в качестве составной части в биогеоценоз;
Г) различия есть. Биогеоценоз входит в качестве составной части в экосистему.
15. Каким термином принято называть тип эколого-фитоценотической стратегии – сильных конкурентов, способных захватывать место и удерживать его благодаря энергии жизнедеятельности и полноте использования среды?
А) виоленты;
Б) пациенты;
В) эксплеренты;
Г) суккуленты.
16. Где сильнее ощущается потепление климата?
А) в полярных широтах;
Б) в умеренных широтах;
В) на экваторе;
Г) в гидросфере.
17. Озоновый слой расположен:
А) в нижней стратосфере;
Б) в нижней тропосфере;
В) в верхней мезосфере;
Г) в верхней ионосфере.
18. Кто ввел в науку понятие «биоценоз»?
А) И.И. Мечников;
Б) К. Мёбиус;
В) К.Ф. Рулье;
Г) Ж. Сент-Илер.
19. Впервые предложил математическую модель, описывающую колебания численности в системе «хищник-жертва»:
А) И.И. Шмальгаузен;

- Б) А. Вольтерра;
 - В) Э. Гексли;
 - Г) В. Шелфорд.
20. Свойство эмерджентности системы означает:
- А) целенаправленность системы;
 - Б) способность системы видоизменяться;
 - В) возникновение у системы принципиально нового качества;
 - Г) наличие связей между системой и окружающей средой.
21. Какие из перечисленных ниже организмов являются неклеточными?
- А) грибы;
 - Б) вирусы;
 - В) животные;
 - Г) растения.
22. Сколько трофических уровней может быть в экосистеме?
- А) четыре;
 - Б) девять;
 - В) один;
 - Г) двенадцать.
23. В пищевой цепи "растительный опад - личинка насекомого - лягушка - гадюка" детритофагом является:
- А) растительный опад;
 - Б) личинка насекомого;
 - В) лягушка;
 - Г) гадюка.
24. Взаимовыгодные отношения между видами организмов называются:
- А) паразитизмом;
 - Б) хищничеством;
 - В) мутуализмом;
 - Г) нейтрализмом.
25. Откуда берут энергию консументы?
- А) непосредственно из солнечной энергии;
 - Б) вырабатывают сами;
 - В) из употребляемого в пищу органического вещества;
 - Г) из воды и воздуха.
26. Доминантными в экологических сообществах называются виды:
- А) редко встречающиеся в биоценозе;
 - Б) сохраняющиеся при смене биоценоза;
 - В) высокие растения и крупные животные;
 - Г) самые массовые.
27. Как ещё называется закон лимитирующего фактора?
- А) законом Шелфорда;
 - Б) законом Маковского;
 - В) законом Вернадского;
 - Г) законом Либиха.
28. Благодаря каким особенностям живое вещество выполняет функции регулятора биосферы?
- А) заключённой в живом веществе огромной энергии;
 - Б) высокой скорости химических реакций;
 - В) способности к эволюционным изменениям;
 - Г) всему перечисленному.
29. В чем заключается принцип агрегации особей (принцип В. Олли, 1931)?

А) геологические процессы и явления не оставались неизменными в течение эволюционного времени, в силу чего процессы далекого прошлого нельзя полностью отождествлять с современными;

Б) скопление особей, как правило, усиливает конкуренцию между ними за пищевые ресурсы и жизненное пространство, но приводит к повышенной способности группы в целом к выживанию;

В) единичные особи – основатели новой колонии или популяции – несут в себе лишь часть общей генетической информации, присущей виду;

Г) виды, объединенные в сообщество (экосистему), используют все возможности для существования, предоставляемые средой с минимальной конкуренцией между собой и максимальной биологической продуктивностью в условиях данного конкретного местообитания (биотопа); при этом пространство заполняется с наибольшей полнотой.

30. Как называется положение, которое вид занимает в составе биоценоза?

А) граница обитания;

Б) экологическая ниша;

В) биообрастание;

Г) экополис.

31. В процессе эволюции происходит следующее явление: по мере того как жертва приобретает опыт избегать нападения, у хищника вырабатываются более эффективные механизмы ее поимки. В итоге это приводит к возникновению довольно сложных и часто изощренных приспособлений. Как называется это явление?

А) ассимиляция хищников и их жертв;

Б) сосредоточение, скопление чего-то в одном месте или вокруг одного центра;

В) адаптация хищников и их жертв;

Г) особое взаимодействие хищников и их жертв.

32. Что такое биоиндикация?

А) определение экологической емкости среды;

Б) оценка качества среды обитания и ее отдельных характеристик по состоянию ее биоты в природных условиях;

В) проведение исследования окружающей среды физико-химическими методами;

Г) определение количества биологических веществ в природной среде.

33. Как называются растения или грибы, которые распространяют семена, споры и т.д. саморазбрасыванием, на пример падением под действием силы тяжести или путем созревания плодов и семян в почве на некотором расстоянии от материнского растения?

А) аборигены;

Б) автохоры;

В) аллохоры;

Г) анабиотики.

34. Хищник, убивая более слабых, избирательно уничтожает животных с низкой способностью добывать себе корм, т.е. медлительных, хилых, больных особей. Выживают при этом более сильные и выносливые. Как могут быть названы действия хищника?

А) селекция;

Б) эволюция;

В) конкуренция;

Г) интродукция.

35. Что такое катаценоз?

А) финальная стадия деградации биогеоценоза, характеризующаяся резким сокращением числа сохранившихся видов и резким ухудшением качества биотопа;

Б) первичный биоценоз, образуемый пионерными организмами на незаселенных участках;

В) вторичный биогеоценоз;

- Г) антропогенно нарушенный биогеоценоз.
36. Сохранение биоразнообразия необходимо для:
- А) повышения продуктивности сельского хозяйства;
 - Б) разработки методов биологической борьбы с вредителями сельского хозяйства;
 - В) поиска новых лекарственных веществ;
 - Г) всего перечисленного.

Примерные темы докладов, презентаций

1. Понятие жизненной формы. Классификация жизненных форм.
2. Основные проявления действия биотических факторов в природе.
3. Лес – важнейший растительный ресурс планеты. Последствия и результаты вырубки лесов.
4. Конкуренция как популяционная характеристика. Закон конкурентного исключения Г. Гаузе.
5. Сапротрофия и осмотрофия как основа функционирования редуцентов.
6. Типология сукцессий по причине возникновения и механизму действия.
7. В.И. Вернадский – человек и ученый.
8. Живое вещество биосферы, его особенности и функции. Закон целостности биосферы.
9. Основа стабильности биосферы – биологическое разнообразие всего живого на Земле – от генов до экосистем.
10. Биогеохимические циклы — основа целостности биосферы.
11. Значение паразитизма в экологических отношениях между живыми организмами.
12. Продуктивность биоценозов и проблема обеспечения людей продовольствием.
13. Соотношение видового разнообразия и численности отдельных видов в системе экотоп-экотон.
14. Развитие и эволюция экосистем.
15. Тенденции и проявление современного экологического кризиса.
16. Влажный тропический лес — уникальная экосистема нашей планеты.
17. Проблема роста народонаселения в отдельных регионах планеты.
18. Современное состояние озонового экрана Земли и проблема его охраны.
19. Причины возникновения кислотных осадков и их влияние на природные экосистемы.
20. Парниковый эффект и проблемы потепления климата Земли.
21. Способы использования неисчерпаемых ресурсов.
22. Обзор использования альтернативных источников энергии в мире.
23. Перспективы использования атомной энергии.
24. Уровни организации живой природы. Надорганизменные уровни.
25. Паразиты и паразитоиды.
26. Родники и их обитатели. Эколого-социальное значение родников.
27. Автотранспорт как источник загрязнения окружающей среды.
28. Проблема обеспечения человечества минеральными ресурсами, водой и древесиной. Экономия ресурсов.
29. Теория экологической ниши. Мономерная и многомерная ниши.
30. Форические связи в биоценозах (зоохория, форезия и др.).
31. Продуценты и их роль в биоценозах.
32. Трофическая структура биоценозов.
33. Классификация экосистем земного шара.
34. Агроэкосистемы и их особенности.
35. Энергетическая концепция экосистемы.

36. Экотоны. Понятие краевого эффекта.
37. Значение атмосферы как оболочки Земли.
38. Роль живых организмов в образовании почвенного покрова.
39. Особенности воздействия пирогенных факторов.
40. Типы экологических пирамид.
41. Классификация экосистем. Основные биомы суши земного шара.
42. Характерные особенности живого вещества.

Примерные темы курсовых работ

1. Вклад В.И. Вернадского в учение о ноосфере.
2. Антропогенные загрязнения почвенного покрова планеты.
3. Главнейшие биологические ресурсы земного шара, используемые человеком.
4. Биосферные заповедники и их место в системе охраняемых природных объектов.

Примерные вопросы к экзамену по дисциплине

1. Определение и разделы экологии. Уровни организации и свойства живых систем.
2. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы. Закон минимума Либиха. Закон толерантности Шелфорда. Правило географического оптимума.
3. Солнечное излучение как экологический и мутагенный фактор. Биоклиматический закон Хопкинса.
4. Адаптации к световому режиму. Сигнальное действие света. Биологические ритмы.
5. Ультрафиолетовое излучение Солнца и жизнь: озоновый фильтр (механизм Чэпмана).
6. Истощение озонового слоя: уменьшение толщины озонового слоя и «озоновая дыра» над Антарктикой. Монреальский протокол.
7. Глобальное потепление и радиационное усиление.
8. Температура как экологический фактор. Криофилы и термофилы. Адаптации растений к высоким и низким температурам.
9. Способы терморегуляции у пойкилотермных и гомойотермных организмов. Эффективные температуры развития пойкилотермных организмов. Климатические правила Бергмана и Аллена.
10. Адаптации растений и животных к засушливым условиям. Правило зональной смены стадий.
11. pH воды и почвы. Влияние на живые организмы изменения кислотности среды.
12. Соленость воды и почвы. Водосолевой обмен у наземных и водных организмов. Осмотическое давление.
13. Экологические группы водных организмов по отношению к скорости течения.
14. Понятие ресурса. Классификация ресурсов (экологическая роль факторов питания).
15. Основные свойства водной среды жизни. Температурный режим водоемов (сезонная стратификация).
16. Жизненные формы водных растений.
17. Экологические области океана. Адаптации экологических групп гидробионтов.
18. Источники загрязнения воды. Эвтрофикация. Тепловое загрязнение вод.

19. Особенности наземно-воздушной среды жизни. Структура и состав атмосферы. Газовый состав воздуха. Смог.
20. Географическая поясность и зональность. Климатические зоны. Микроклимат.
21. Особенности почвы как среды жизни. Экологические группы почвенных организмов.
22. Живые организмы как среда жизни. Адаптивные способности паразитических организмов.
23. Экологическая структура и свойства популяции.
24. Основные закономерности роста популяций (гиперболическая, экспоненциальная, J-образная и логистическая (S-образная)).
25. Гомотипические и гетеротипические реакции. Эволюционная роль биотических отношений.
26. Жизненные циклы и возрастная структура популяций. Плодовитость и смертность на всех этапах жизненного цикла. Демографические таблицы.
27. Использование метода фазового портрета для анализа взаимосвязей популяций в биоценозах.
28. Адаптивные стратегии в популяциях.
29. Понятие и структура биоценоза. Экосистема и биогеоценоз.
30. Видовая структура и видовое разнообразие в сообществах.
31. Измерение и оценка биологического разнообразия.
32. Альфа-разнообразие. Модели распределения видового обилия: 1 – геометрическая; 2- логарифмическая; 3 – лог-нормальная; 4 – «разломанного стержня» Мак-Артура.
33. Индексы видового богатства (Маргалефа, Менхиника). Индексы, основанные на относительном обилии видов (Шеннона, Симпсона).
34. Анализ бета-разнообразия. Основные индексы общности для видовых списков.
35. Отношения организмов в биоценозах (по В.Н.Беклемишеву, 1970).
36. Экологическая ниша. Фундаментальная и реализованная ниши. Биотические связи и ширина видовой ниши.
37. Иерархия ниш. Гильдии как элементы биоценозов.
38. Вертикальное и горизонтальное расслоение биоценоза.
39. Переходные зоны между сообществами – экотоны.
40. Трофические связи и цепи питания. Экологические пирамиды.
41. Биологическая продуктивность.
42. Динамика экосистем. Экологическая сукцессия и климакс.
43. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Ноосфера. “Живое вещество” биосферы, его особенности и функции.
44. Биосфера и человечество: демографический взрыв. Социальные и экологические последствия перенаселения.
45. Проблема обеспечения человечества ресурсами сырья и энергии. Характеристика современной энергетики. Прогноз энергетики будущего.
46. Биомы Земли: субарктическая и арктическая растительность; бореальные леса; листопадные и горные леса умеренной зоны; альпийская растительность высокогорий умеренной зоны.
47. Биомы Земли: степи и прерии; область зимне-зеленых лесов средиземноморского климата; растительность жарких пустынь; пустыни умеренной зоны.
48. Биомы Земли: тропические саванны, влажно-тропические равнинные и горные леса; растительность высокогорий тропиков и субтропиков; тропические полувечнозеленые леса; зона лесов лаврового типа;

- растительность морских побережий.
49. Биогеохимические циклы – основа целостности биосферы.
50. Деградация почвенного покрова и опустынивание.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лекций, лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на увеличение объема знаний в области актуальных проблем экологии и реализацию возможностей использования знаний на практике.

Самостоятельная работа студентов предусматривает изучение литературы в соответствии с прилагаемым списком, углубленный анализ прослушанных лекций, оформление лабораторных работ, контроль знаний с использованием проблемных тематических задач.

Для качественной подготовки к лабораторным занятиям на первой лекции студенты получают контрольные вопросы, содержание тем лабораторного занятия. Студенты, отсутствовавшие на занятии, пишут контрольную работу на тему пропущенного занятия, предварительно согласовав ее с преподавателем.

Предполагается написание реферативных работ для более углубленного изучения какого-либо раздела. Объем реферата не менее 10 страниц печатного текста. Наиболее интересные рефераты обсуждаются на семинарских занятиях. Завершение работы над рефератом заканчивается за неделю до наступления зачетно-экзаменационной сессии.

Также дополнительными информационными источниками является посещение лекций и экскурсий:

Палеонтологический музей – основные пути эволюции, экология и эволюция видов.
Государственный Дарвиновский музей.

Посещение музеев позволяет закрепить знания и повысить уровень усвоения материала студентами.

ФГБУ Национальный парк «Лосиный остров»: экскурсии по экологической тропе национального парка (различные типы леса, функциональное зонирование рекреационной зоны, размещение познавательной информации о национальном парке).

Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» (итоговая форма контроля – экзамен).

81–100 баллов	«отлично»
61–80 баллов	«хорошо»
41–60 баллов	«удовлетворительно»
21- 40	«неудовлетворительно»
0-20	Не аттестован

Текущий контроль освоения компетенций студентом оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость студентом лекций, лабораторных/практических занятий, активность студента на лабораторных занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ

(тестов), участие студентов в научной работе (например, написание рефератов, докладов и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

- контроль посещений – 10 баллов,
- опрос и собеседование – 20 баллов,
- доклад – 10 баллов,
- лабораторные занятия - 20 баллов.
- презентация – 10 баллов,
- тестирование – 10 баллов,
- экзамен — 20 баллов.

Курсовая работа оценивается отдельно в 100 баллов.

Для оценки курсовых работ используются следующие критерии:

Критерии оценивания	Баллы
содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	81-100
содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	61-80
содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	41-60
работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	0-40

При проведении экзамена учитывается посещаемость студентом лекционных занятий, активность на лабораторных занятиях, выполнение самостоятельной работы, обработка пропущенных занятий по уважительной причине:

Оценивание посещаемости занятий

Критерий оценивания	Баллы
Регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	9-10
Систематическое посещение занятий, участие на практических заня-	6-8

тиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	
Нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	3-5
Регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0-2

Шкала оценивания тестирования

Критерии оценивания	Баллы
80-100% правильных ответов - «отлично»	8-10
60-80% правильных ответов - «хорошо»	6-8
30-50% правильных ответов - «удовлетворительно»	3-5
0-20 % правильных ответов - «неудовлетворительно»	2

Максимальное количество баллов – 10

Шкала оценивания лабораторного занятия

Критерии оценивания	Баллы
Обучающийся правильно определяет рассматриваемые понятия, приводя соответствующие примеры; демонстрирует глубокие знания теоретического материала. Работу выполняет полностью самостоятельно; владеет основными методами определения влияния того или иного экологического фактора на живые организмы, навыками использования методов и логических приёмов, обосновывает суждения и решения; делает аргументированные выводы, использует большое количество различных источников информации. Демонстрирует свободное владение используемым оборудованием, реактивами и материалами. Показывает освоение всех компетенций дисциплины.	15-20
Обучающийся правильно определяет рассматриваемые понятия, демонстрирует знание теоретического материала. Работу выполняет самостоятельно; оперирует базовыми экологическими понятиями и терминами, владеет общими представлениями о воздействии того или иного экологического фактора; использует различные методы познания, приводит альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему, делает аргументированные выводы. Демонстрирует хорошее владение используемым оборудованием, реактивами и материалами. Показывает освоение компетенций.	10-14
Обучающийся определяет рассматриваемые понятия; демонстрирует знание теоретического материала; оперирует некоторыми экологическими понятиями. Работу выполняет с помощью преподавателя, изложение материала ясное и четкое, логически выстроенное. Демонстрирует удовлетворительное владение используемым оборуду-	5-9

дованием, реактивами и материалами, частично владеет компетенциями дисциплины.	
Обучающийся представил работу, в которой допустил существенные ошибки; не использует различные методы познания, не приводит альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему, не делает аргументированных выводов. Работу выполняет с помощью преподавателя. Демонстрирует частичное владение используемым оборудованием, реактивами и материалами, частичное владение компетенциями дисциплины.	2-4
Обучающийся представил часть работы, в которой допустил существенные ошибки; не использует различные методы познания, не приводит альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему. Не способен самостоятельно выполнить работу, практически не владеет используемым оборудованием, реактивами и материалами, демонстрирует частичное владение компетенциями дисциплины.	1
Работа не выполнена / не сдана.	0

Максимальное количество баллов – 20

Шкала оценивания опроса и собеседования

Показатель	Баллы
Свободное владение материалом	15-20
Достаточное усвоение материала	8-14
Поверхностное усвоение материала	3-7
Неудовлетворительное усвоение материала	0-2

Максимальное количество баллов – 20

Шкала оценивания доклада

Показатель	Балл
Доклад соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением достаточного количества научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	10
Доклад в целом соответствует заявленной теме, выполнен с привлечением нескольких научных и практических источников по теме, студент в состоянии ответить на часть вопросов по теме доклада.	6
Доклад не совсем соответствует заявленной теме, выполнен с использованием только 1 или 2 источников, студент допускает ошибки при изложении материала, не в состоянии ответить на вопросы по теме доклада.	1

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания презентации

Показатель	Балл
Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Широко использованы возможности технологии <i>PowerPoint</i> .	10
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (не более двух).	6
Представляемая информация не систематизирована и/или не совсем последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы лишь частично.	1

Максимальное количество баллов – 10.

Оценивание ответа на экзамене

Критерий оценивания	Баллы
Полно раскрыто содержание материала в объеме программы; четко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный, использованы ранее приобретенные знания.	16-20
Раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов.	11-15
Усвоено основное содержание учебного материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений и опытов или допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий.	6-10
Основное содержание вопроса не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	0-5

Максимальное количество баллов – 20

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Кузнецов, Л. М. Экология [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. — 2-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 280 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/214CC1A5-CB7B-4581-9264-48AF629107F8.
2. Павлова, Е.И. Общая экология [Текст] : учебник и практикум для вузов /Е. И. Павлова, В. К. Новиков. - М. : Юрайт, 2018. - 190с.
3. Шилов, И. А. Экология [Электронный ресурс]: учебник для вузов. — 7-е изд. — М. : Юрайт, 2019. — 512 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/4D7133A0-0EE6-48C1-9D0A-7CD7A2A8C6BA.

6.2 Дополнительная литература

1. Гусейханов, М.К.Современные проблемы естественных наук [Текст] : учеб.пособие / М. К. Гусейханов, Магомедова У.Г.-Г., Ф. М. Гусейханова. - 6-е изд. - СПб. : Лань, 2018. - 276с.
2. Данилов-Данильян, В.И. Экология [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков. — М. : Юрайт, 2018. — 363 с. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/9CD424AD-E2A6-4786-BC3D-6A162E45D296.
3. Коробкин, В.И. Экология и охрана окружающей среды [Текст]: учебник для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - 2-е изд. - М. : КНОРУС, 2017. - 330с.
4. Прикладная экология [Текст] : учеб. пособие /Грушко М.П.[и др.]. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2018. - 268с.
5. Пузанова, Т.А. Экология [Текст] : учебник для вузов. - М. : Академия, 2014. - 272с.
6. Христофорова, Н.К. Основы экологии [Текст] : учебник для вузов / Н. К. Христофорова. - 3-е изд. - М. : Магистр, 2014. - 640с.
7. Экология и охрана окружающей среды [Текст]: практикум: учеб. пособие / Денисов В.В.[и др.]. - СПб. : Лань, 2017. - 440с.

6.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Передельский, Л.В. Экология: электронный учебник. - Электронный ресурс / Л.В. Передельский, В.И. Коробкин, О.Е. Приходченко. - Электрон. дан. - М.: КНОРУС, 2009. - <http://nashol.com/2012050665042/ekologiya-korobkin-v-i-peredelskii-l-v-2007.html>.
2. Маврищев В.В. Основы экологии. Учебник. 3-е изд., испр. и доп. - Минск: Выш. шк., 2007. - 447 с. Электронный ресурс. <http://nashol.com/2012112768254/osnovi-ekologii-mavrishev-v-v-2007.html>.
3. Денисов В.В. Экология (ред.) Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., испр. и доп. - Ростов: ИЦ МарТ М, 2004. - 672 с. Электронный ресурс. .

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации к лекциям

Лекция представляет собой логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается студентам в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, т.е. содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который требуется довести до студентов. Содержание каждой лекции имеет определенную направленность и учитывает уровень подготовки студентов.

Студент должен иметь лекционную тетрадь. Пропущенные лекции студент восполняет конспектированием соответствующего раздела учебника.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия по курсу «Общая экология» проводятся в соответствии с учебным планом и на основе утвержденной рабочей программы дисциплины (РПД) по вычитанному на лекциях материалу и связаны с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Только после усвоения лекционного материала он будет закрепляться на лабораторных занятиях, как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций.

Целью лабораторных занятий является закрепление теоретических знаний через выполнение заданий, овладение практическими навыками по экологии и охране окружающей среды. Лабораторные задания представляют собой практикум по основным разделам общей экологии с использованием простых в воспроизведении биологических объектов, фиксированного и коллекционного биологического материала.

При выполнении лабораторных заданий по дисциплине студенты рассматривают различные аспекты общей экологии, влияние экологических факторов на биологические организмы, в том числе человека. Изучается воздействие того или иного экологического фактора, когда его нагрузка является стрессовой. Такой подход позволяет отразить взаимосвязь экологии с другими науками, основные проблемы взаимоотношений общества и природы, пути стабилизации экологической обстановки в регионах с высокой экологической нагрузкой на естественные экосистемы.

Особенность лабораторных занятий заключается в дискуссионном обсуждении актуальных вопросов и решении поставленных задач. Благодаря такому подходу, осуществляется закрепление теоретического материала, расширяется научный кругозор и уровень знаний студентов. Студентам заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящего занятия.

Подготовка к лабораторному занятию заключается в изучении учебных вопросов, кратких сведений по теории, программы выполнения работы, вопросов для подготовки и литературы. Студентам также сообщаются задачи, которые они должны решить при подготовке работы, в процессе эксперимента и при обработке полученных результатов. В порядке оформления отчета определяются форма отчета (в каком виде должен быть оформлен цифровой и графический материал), порядок сравнения полученных результатов с расчетными и оценки погрешностей, порядок формулирования выводов и заключений, а также защиты выполненной работы. Полезно составить краткий план решения вопроса. Решение проблемных вопросов следует излагать подробно, логические посылки и суждения располагать в строгом порядке. Выводы при необходимости нужно сопровождать примерами, комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, и по возможности с конкретными примерами и выводом. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять знания на практике, расширит научный кругозор, а также получит дополнительный стимул для активной проработки лекции.

Студенты, пропустившие и не отработавшие занятия по соответствующим темам, не допускаются к зачёту.

Отработка студентами пропущенных занятий проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит беседу со студентами по теоретическому материалу занятия.

К сдаче зачёта допускаются студенты, полностью выполнившие учебный план, получившие положительные оценки за контрольные работы, промежуточное и итоговое тестирование.

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

ПРЕДМЕТ И СОДЕРЖАНИЕ ЭКОЛОГИИ

Содержание занятия	Оборудование
<ol style="list-style-type: none">1. Краткая история возникновения экологии.2. Структура современной экологии.3. Специфика экологии как науки.4. Предмет и объекты изучения современной экологии.5. Основные свойства живых систем.6. Проблемы, изучаемые экологией.7. Методы, используемые в экологии.8. Методики изучения состава и структуры биоценозов.9. Рождение новых наук на стыке с экологией.10. Глобальные экологические проблемы человечества.11. Заполнение «Календаря экологических событий».	Данные из «Календаря экологических событий» (по Г.С.Розенбергу). Мультимедийный проектор. Ноутбук (компьютер).

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Поясните своими словами определение жизни (биологическое).
- 2) Перечислите основные признаки живых организмов.
- 3) В чем состоит специфика проявления общих принципов биологической организации на разных уровнях?
- 4) Какой уровень организации живой материи является областью познания в экологии?
- 5) Что такое открытые системы? Каковы их особенности по сравнению с закрытыми?
- 6) Перечислите проблемы, изучаемые экологией.
- 7) Перечислите разделы и тематику экологии.
- 8) Какое словосочетание отражает суть термина аутэкология?
- 9) Какие организмы относятся к хемогетеротрофам?
- 10) Продолжите фразу «Автотрофные организмы способны синтезировать... вещества из...».
- 11) Продолжите фразу «Совокупность особей, способных к скрещиванию и образованию плодovитого потомства, населяющих определенный ареал, называется...».
- 12) Представители каких царств формируют микробоценоз, фитоценоз, зооценоз?
- 13) Охарактеризуйте основные этапы становления и развития экологии как науки.
- 14) Назовите ученых, которые внесли большой вклад в развитие экологии.
- 15) Почему экология в начале XXI века стала одной из важнейших наук?
- 16) Почему нужно изучать экологию?
- 17) Опишите методику описания растительности лесного биоценоза.
- 18) Опишите методику изучения состава и структуры лугового биоценоза.
- 19) Назовите общие методические приемы исследования водной экосистемы.
- 20) В чем специфика изучения болотных биоценозов?
- 21) Перечислите основные экологические проблемы современности.
- 22) Какие новые научные направления возникли на стыке с экологией?

*УСТАНОВЛЕНИЕ ДИАПАЗОНА ТОЛЕРАНТНОСТИ ПРЕСНОВОДНЫХ
БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ К РЕАКЦИИ ВОДНОЙ СРЕДЫ*

Содержание занятия	Оборудование
1. Понятие среды обитания. 2. Водная среда обитания. Условия жизни водных организмов. 3. Жизненные формы гидробионтов. 4. Адаптации к обитанию в водной среде. 5. Установление диапазона толерантности пресноводных беспозвоночных (мокрецов, ракообразных, ручейников, моллюсков, олигохет, пиявок) к активной реакции среды (рН). 6. Построение графиков по результатам опытов.	Сборы живых пресноводных беспозвоночных животных: мокрецы, ракообразные, ручейники, моллюски, олигохеты, пиявки. Испытуемая вода со следующей градацией рН: сильноокислая (3-4), кислая (4-5), слабоокислая (5-6), нейтральная (6-7), слабощелочная (7-8), щелочная (8-9), сильнощелочная (9-10).

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Чем отличается абиотическая среда обитания от биотической?
- 2) Перечислите основные среды обитания.
- 3) Особенности температурного режима водных биоценозов.
- 4) Дайте определение экологических групп гидробионтов.
- 5) Приведите примеры жизненных форм личинок ручейников.
- 6) Чему равен объем гидросферы?
- 7) Чему равна масса гидросферы?
- 8) Какая доля гидросферы в процентах от общей массы Земли?
- 9) Как называют водные организмы, которые в основном пассивно перемещаются за счет течения?
- 10) Как называется толща воды до глубины, куда проникает всего 1 % от солнечного света и где затухает фотосинтез?

ИЗУЧЕНИЕ ГИДРОТАКСИСА У МОКРИЦ

Содержание занятия	Оборудование
<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие экологического фактора. 2. Классификация экологических факторов. 3. Общая и частная функция отклика организма на воздействие фактора. 4. Значимость фактора. 5. Относительная влажность воздуха как экологический фактор. 6. Изучение кинеза и таксиса в опыте с мокрицами, запущенными в «проблемную камеру» (установка, в которой у животного возможны несколько вариантов поведенческого ответа на предлагаемый раздражитель) 7. Наземно-воздушная среда обитания. Условия жизни организмов. 8. Значение атмосферы. 9. Экологическая толерантность; пределы толерантности. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) капроновая прозрачная ткань; 2) чашки Петри (без крышек) — 2 шт.; 3) клей; 4) горячий металлический прут; 5) вата; 6) безводный хлорид кальция; 7) лейкопластырь; 8) живые мокрицы -10 шт., 9) пластилин.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Что включает в себя понятие «абиотические факторы»?
- 2) Приведите примеры основных экологических факторов по классификации А.С. Мончадского.
- 3) Какие слои атмосферы: тропосфера (1), стратосфера (2), мезосфера (3), термосфера (4), экзосфера (5), входят в ионосферу?
- 4) Как проявляется влияние антропогенных факторов на окружающую среду и живые организмы?
- 5) Существует ли для каждого вида лишь один лимитирующий фактор или их может быть несколько? Ответ обоснуйте.
- 6) Почему окончился неудачей эксперимент с акклиматизацией южноамериканской ламы в горах Тянь-Шаня (где климат похож на привычные условия родных мест животного)?
- 7) Как называется изменение поведения организма в ответ на изменения факторов среды?
- 8) Каково содержание кислорода (по объему) в нижних слоях атмосферы?
- 9) Каково среднее содержание озона в стратосфере?
- 10) Какой процент от общей площади в северном полушарии занимает суша?
- 11) Как вычисляется сумма эффективных температур?
- 12) Почему у корацидий (первая стадия развития ремнецов) цестод положительный фототаксис?

*ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КЛЕТОК РАЗЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ
К ОБЕЗВОЖИВАНИЮ*

Содержание занятия	Оборудование
1. Температура как экологический фактор. 2. Листья разных древесных растений подвергают плазмолизу, подсчитывают оставшиеся живыми клетки. Строят ряд устойчивости клеток разных растений к обезвоживанию (устойчивости к сернистому газу). 3. Понятие об эври- и стенобионтности; экологическая валентность. 4. Понятие жизненной формы. Классификация жизненных форм.	1) микроскоп; 2) предметные и покровные стекла; 3) эксикатор; 4) бритва; 5) концентрированная серная кислота, разведенная дистиллированной водой (1:1); 6) 1 М раствор сахарозы; 7) листья разных древесных растений.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Каковы температурные границы существования видов?
- 2) Как повлияет длина светового дня на продуктивность растений северного и южного происхождения?
- 3) Один из крупнейших русских ученых, К.А. Тимирязев, исследовавший фотосинтез растений, писал, что растения выполняют космическую роль на Земле. Подтвердите его точку зрения.
- 4) Кто из ученых ввел представление о пределах толерантности организмов?
- 5) Как называются растения, почки возобновления которых находятся высоко над поверхностью земли (деревья и кустарники) по классификации К. Раункиера?
- 6) Возможно ли явление смены жизненных форм в течение жизненного цикла у животных и растений? Рассмотрите варианты в каждом из случаев и обоснуйте экологические преимущества наличия или отсутствия этого явления.
- 7) Приведите примеры видов, которые по отношению к одному фактору ведут себя как эврибионтные, а по отношению к другому – стенобионтные.
- 8) В чем выражается явление обезвоживания органов (и клеток) у древесных растений?
- 9) Какие виды растений лучше переносят обезвоживание в условиях города?
- 10) Как называются компоненты неживой природы, которые воздействуют на организмы?
- 11) Какие организмы относят к термофилам?

ВЛИЯНИЕ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР НА КОАГУЛЯЦИЮ БЕЛКОВ У РАСТЕНИЙ

Содержание занятия	Оборудование
1. Температура как экологический фактор. 2. Адаптации растений к действию низких температур. 3. Анализ времени замерзания растворов растертых образцов листьев древесных растений и степени коагуляции белков у различных растений при замораживании. 4. Закономерности действия экологических факторов на живые организмы. 5. Закон минимума Либиха; закон толерантности Шелфорда.	1) центрифуга; 2) центрифужные пробирки; 3) термометр; 4) ступки с пестиками; 5) смесь: снег-соль (3:1); 6) сахароза; 7) дистиллированная вода; 8) листья различных растений.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Как называются растения, довольствующиеся малым содержанием зольных элементов в почве?
- 2) Приведите три примера адаптаций у растений. Приспособлениями к каким факторам они являются?
- 3) Чем определяется устойчивость к действию низких температур у растений средних и северных широт?
- 4) В чем проявляется отрицательное действие низких температур на южные интродуценты в ботанических садах и сельхозкультуры?
- 5) Сформулируйте закон минимума Либиха; закон толерантности Шелфорда.
- 6) Какие организмы относят к криофилам?
- 7) В чем состоит биохимический путь противостояния замерзанию?
- 8) У каких организмов зафиксирована предельная температура, при которой еще возможна активность клеток?
- 9) Сколько процентов земной биосферы относится к постоянно холодным областям с температурой ниже +5⁰С?
- 10) Температурные адаптации пойкилотермных организмов.

ВЛИЯНИЕ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ НА КОАГУЛЯЦИЮ РАСТИТЕЛЬНЫХ И ЖИВОТНЫХ БЕЛКОВ

Содержание занятия	Оборудование
1. Действие солей тяжелых металлов на животные и растительные белки. 2. Определение концентрации раствора соли, при которой происходит коагуляция белка (при разном виде солей и при разном типе белков). 3. Адаптивные биологические ритмы: суточный ритм, приливно-отливные ритмы, годовые ритмы, фотопериодизм.	1) пробирки — 16 шт.; 2) пузырьки из-под пенициллина — 8 шт.; 3) стаканчик — 1 шт.; 4) пипетка на 1 мл — 1 шт.; 5) пипетка аптечная — 2 шт.; 6) стеклогграф; 7) фильтровальная бумага; 8) 5%-ный раствор CuSO ₄ ; 9) 5%-ный раствор Pb(NO ₃) ₂ ; 10) дистиллированная вода; 11) животный белок (куриного яйца); 12) растительный белок (зернового гороха).

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Дайте определение тяжелым металлам.

- 2) Биологическая роль тяжелых металлов, загрязнение тяжелыми металлами.
- 3) Что можно рекомендовать для предотвращения цветения воды в прудах и озерах?
- 4) В чем состоит экологическое значение принципа биологического накопления?
- 5) Объясните, что такое органический (глубокий), вынужденный покой, спячка, диапауза, миграции, анабиоз?
- 6) Приведите три примера адаптаций у животных. Приспособлениями к каким факторам они являются?
- 7) На какой из видов белков (животный или растительный) сильнее всего действует: а) CuSO_4 и б) $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$?
- 8) Какая соль (свинца или меди) сильнее действует: а) на животный белок; б) на растительный белок? Почему?
- 9) В чем состоит отличие внешних и внутренних ритмов (циклов)?
- 10) Как называются ритмы в организме, возникающие как реакция на периодические изменения среды (смену дня и ночи, сезонов, солнечной активности и т.п.)?
- 11) Чем суточный ритм отличается от циркадного, а годовой – от цирканного?

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОРАЖЕНИЯ И ОМЕРТВЛЕНИЯ ТКАНЕЙ ЛИСТА ПРИ АНТРОПОГЕННОМ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ: ПО ПРОЦЕНТУ ПОРАЖЕННОЙ ТКАНИ; ПО ДИАГНОСТИКЕ ЖИВЫХ И МЕРТВЫХ ТКАНЕЙ

Содержание занятия	Оборудование
1. Антропогенное загрязнение воздушной среды. 2. Вычисление процента пораженной ткани листа. Диагностика живых и мертвых тканей. 3. Продуктивность наземных и водных экосистем.	1) весы торзионные; 2) линейки; 3) листы кальки; 4) микроскопы; 5) чашки Петри; 6) бритвы; 7) препаровальные иглы; 8) 0,2 н раствор соляной кислоты; 9) теплая вода; 10) раствор метиленового голубого (100 мг/л) в 2,5%-ном $\text{K}_2\text{H}_2\text{PO}_4$ или акридиновый оранжевый (200 мг/л); 11) источник ультрафиолета; 12) 10%-ный раствор сахарозы.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) От чего зависит функция фотосинтеза?
- 2) В чем проявляется поражение тканей листьев древесных растений, поврежденных в результате антропогенного загрязнения?
- 3) Как вычисляется процент пораженной ткани листа?
- 4) Как осуществляется диагностика живых и мертвых тканей?
- 5) Какое сообщество выделяет наибольшее количество кислорода в атмосферу: пустыня, болото или тропический дождевой лес?
- 6) Сравните экосистемы континентов и океана по показателям биомассы и продуктивности. Объясните причину различия показателей биомассы и продуктивности экосистем Мирового океана и континентов.
- 7) В сложных экосистемах дождевых тропических лесов почва очень бедна биогенными элементами. Как это объяснить? Почему тропические леса не восстанавливаются в прежнем виде, если их свести?
- 8) Охарактеризуйте пресноводные лентические экосистемы (озера).
- 9) Какие полезные ископаемые являются продуктами жизнедеятельности организмов в прошлом? Приведите как можно больше примеров.

- 10) Чем отличается первичная и вторичная продукция экосистем?
- 11) Кто являются консументами третьего порядка в трофической цепи водоема?
- 12) Какая доля солнечной энергии поглощается растениями и является валовой первичной продукцией?
- 13) Какое количество вторичной продукции передается от предыдущего к последующему трофическому уровню консументов?
- 14) Как называют общую биомассу, создаваемую растениями в ходе фотосинтеза?
- 15) Как называют экосистемы, предназначенные для отдыха людей?
- 16) Реки как лотические экосистемы.
- 17) Где расположен биом степей умеренной зоны?
- 18) Почему биом влажных тропических лесов называют «легкими планеты»?

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ ЖИВОТНЫХ НА ПРИМЕРЕ КОЛОРАДСКОГО/МАЙСКОГО ЖУКА

Содержание занятия	Оборудование
<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение популяции. Популяционный подход. 2. Характеристики популяций. 3. Исследование возрастной структуры популяции насекомых по возрасту личинок. 4. Принципы организации и функционирования популяций. 5. Изучение возрастной структуры популяций колорадского жука (<i>Leptinotarsa decemlineata</i> Say.) в зависимости от периода вегетации. Построение гистограммы возрастной структуры личинок колорадского/майского жука. 6. Возрастная, половая структура популяций. 7. Пространственная структура популяций. 8. Возрастная структура популяций у животных. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) фиксированный в 4%-ном растворе формалина материал по личинкам колорадского жука, майского жука разных возрастов; 2) миллиметровая бумага; 3) линейка; 4) 0,5-литровые банки с крышкой.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Дайте определение популяции.
- 2) Какое место занимает популяция в общей иерархической системе уровней организации живой материи?
- 3) Что может служить причинами, ограничивающими плотность популяции птиц-дуплогнездников, например синиц, в молодом лесу? А в старом городском парке?
- 4) Многие животные (волки, вороны, синицы и др.) летом живут парами, а зимой образуют стаи. Как вы думаете, с чем это связано?
- 5) Как устанавливают возрастную структуру популяций насекомых по личинкам?
- 6) Как создать небольшую искусственную популяцию с ее характерными признаками? Например, из каких-нибудь мелких животных: тараканов, сверчков, палочников, моллюсков – в большой вольере.
- 7) Каковы варианты пространственного размещения особей? Приведите примеры.
- 8) В чем преимущества группового образа жизни? В чем выражается эффект группы?
- 9) Численность какого вида можно более достоверно оценить методом тропления (зимнего учета по следам)?

10) Какая форма кривой выживания характерна для млекопитающих?

*ИЗУЧЕНИЕ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ РАСТЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ
ТМИНА ОБЫКНОВЕННОГО/ПОДОРОЖНИКА СРЕДНЕГО,
ПОДОРОЖНИКА ЛАНЦЕТОЛИСТНОГО*

Содержание занятия	Оборудование
1. Возрастная структура популяций у растений. 2. Возрастная структура популяций двухлетника (тмин обыкновенный); многолетника (подорожника среднего, подорожника ланцетолистного). 3. Отбор типичного представителя каждой возрастной группы. 4. Изучение структуры ценопопуляции и отличительные черты различных возрастных групп.	1) гербарный пресс; 2) бумага; 3) нож-копалка; 4) миллиметровая бумага; 5) линейка.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Какую характерную особенность имеют виды – «оппортунисты» (r – стратеги), по сравнению с равновесными видами (K – стратеги)?
- 2) Какое значение имеет биотический потенциал (r) при увеличении численности популяции?
- 3) Как называются популяции, которые образованы особями с чередованием полового и бесполого размножения?
- 4) Как называется самоподдержание и саморегулирование определенной численности (плотности) популяции?
- 5) Как называется рост популяции, численность которой увеличивается лавинообразно?
- 6) Как называется искусственное расселение вида в новый район распространения?
- 7) Назовите отличительные черты возрастных стадий тмина обыкновенного.
- 8) Назовите возрастные стадии подорожника среднего/подорожника ланцетолистного.
- 9) Что такое возрастной спектр популяции?
- 10) Пространственная структура популяций растений и животных.

*ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ ПОПУЛЯЦИЙ И РАСЧЕТ ОЖИДАЕМОЙ
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ*

Содержание занятия	Оборудование
1. Возрастная структура популяций. 2. Демографические таблицы популяций и расчет ожидаемой продолжительности жизни. 3. Таблицы выживания и особенности их построения. 4. Определение основных величин, входящих в демографическую таблицу. Расчет всех величин, входящих в демографическую таблицу. 5. Построение демографических таблиц для двух популяций древесных растений, находящихся в разных условиях окружающей среды. 6. Сравнение демографических характеристик двух популяций по величинам выживаемости, смертности, ожидаемой продолжительности жизни.	Данные демографических таблиц для двух популяций древесных растений, находящихся в разных условиях окружающей среды. Мультимедийный проектор. Ноутбук (компьютер).

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Что характеризует кривая выживания?
- 2) Каким образом строятся таблицы и кривые выживания?
- 3) Как регулируется численность в популяциях?
- 4) В чем отличие логистического и экспоненциального типов роста популяции?
- 5) Каковы основные типы динамики численности популяций?
- 6) Какие стратегии роста популяций выделяют у животных и растений?
- 7) Механизмы динамики численности популяций.
- 8) Влияние ослабления или усиления пресса хищников на динамику популяций и структуру сообществ.
- 9) Математическое моделирование как средство изучения и прогнозирования природных процессов.
- 10) Как строятся демографические таблицы популяций, при помощи каких величин и демографических характеристик?

ИЗУЧЕНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПОПУЛЯЦИЙ В БИОЦЕНОЗЕ

Содержание занятия	Оборудование
1. Понятие биотических взаимоотношений. 2. Основные типы биотических взаимоотношений: нейтрализм, конкуренция, антагонизм, аменсализм (аллелопатия), хищничество, паразитизм (факультативный и облигатный), комменсализм, протокооперация, мутуализм, симбиоз. 3. Опыты Г.Ф. Гаузе по изучению конкуренции. Правило конкурентного исключения. 4. Понятие хищника и жертвы. Экологическая классификация хищников. 5. Паразиты и паразитоиды. Общие черты хищничества и паразитизма. 6. Варианты взаимоотношений в паре «хищник-	Данные о параметрах взаимодействующих популяций для построения и анализа фазовых портретов. Мультимедийный проектор. Ноутбук (компьютер).

жертва». 7. Математическая модель хищничества А. Лотки и В. Вольтерра. Коэволюция хищника и жертвы. 8. Мутуализм как вид симбиоза и его значение в природе. 9. Биотические взаимоотношения между растениями и животными. 10. Метод фазового портрета.	
---	--

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Дайте определение биотическим взаимоотношениям.
- 2) Покажите роль организмов в создании среды друг для друга.
- 3) В чем состоит относительность оценки результатов биотических отношений?
- 4) Приведите примеры факультативных и облигатных вариантов взаимоотношений.
- 5) В каких связях проявляются изменения условий обитания одного вида, вызванные жизнедеятельностью другого вида?
- 6) Как называется взаимодействие между видами, которое полезно для обеих популяций, но не является облигатным?
- 7) Поясните понятия «тип питания», «способ питания», «источник питания».
- 8) Как проявляется пищевая и пространственная конкуренция?
- 9) Что такое сверх конкуренция?
- 10) Опишите эксперименты Гаузе по изучению конкуренции.
- 11) Почему опытные огородники советуют уносить с поля сорняки? Почему запахивание некоторых сорняков (например, пырея), действует угнетающе на всхожесть семян культурных растений?
- 12) Для моделирования каких систем можно использовать модельные уравнения Лотки-Вольтерра?
- 13) Покажите значение мутуализма в природе.
- 14) В каких случаях применяется метод фазового портрета?
- 15) Как строится временная развертка и фазовый портрет различных типов биотических взаимоотношений?
- 16) Сколько типов биотических связей существует в природе?
- 17) Что является обязательным условием для симбиотического типа связи?
- 18) Полезны ли симбиотические связи в природе?
- 19) В чем отличие паразитизма от хищничества?
- 20) Приведите примеры антагонизма.
- 21) Приведите примеры адаптаций паразитов.
- 22) В чем проявляется относительность межвидовой конкуренции?
- 23) Каким образом происходит разделение экологических ниш у конкурирующих видов?

РАСЧЕТ ИНДЕКСОВ СРАВНЕНИЯ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Содержание занятия	Оборудование
1. Понятие биоценоза в экологии как открытой системы. 2. Биоценоз как структурная единица экосистемы. 3. Ярусность фитоценозов. 4. Особенности лесной растительности, экологические группы растений по отношению к свету и влажности. Анализ количественного состава выде-	Видовые списки насекомых из разных регионов для расчета индексов Жаккара, Серенсена-Чекановского. Мультимедийный проектор.

<p>ленных групп, график распределения видов.</p> <p>5. Типы связей популяций организмов в биоценозах: трофические, топические, форические, фабрические.</p> <p>6. Трофическая структура биоценоза.</p> <p>7. Горизонтальная и вертикальная структура биоценоза.</p> <p>8. Пограничный эффект и причины его возникновения. Краевой индекс.</p> <p>9. Консорции, синузии и парцеллы.</p> <p>10. Видовое разнообразие биоценозов.</p> <p>11. Сравнение видовых списков насекомых из разных регионов с помощью индексов Жаккара, Серенсена-Чекановского.</p>	<p>Ноутбук (компьютер).</p>
--	-----------------------------

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Как определить биоценоз и из каких составных частей он состоит?
- 2) Приведите примеры биоценозов.
- 3) Что такое видовая структура биоценоза?
- 4) Какие организмы, обитающие в биоценозе, называются доминантами?
- 5) Чем представлена вертикальная структура биоценоза?
- 6) Какие градиенты среды, на ваш взгляд, имеют наибольшее значение для распространения лесных фитоценозов?
- 7) Приведите примеры градиентов среды, характерных для Вашего региона, имеющие региональное, ландшафтное и локальное значение. Изобразите схему локального градиента среды, на которой покажите направление изменения фактора (факторов) и соответствующий экоклин биоценозов.
- 8) Определите, как изменяются структурные и функциональные характеристики сообществ при разном уровне воздействия выпаса.
- 9) Чем отличается по набору видов растений, птиц и млекопитающих биоценозы естественных дубрав и городского парка?
- 10) При удалении какого-либо вида из биоценоза остальные занимают его место, повышают численность и выполняют его роль. Зачем тогда заботиться о сохранении видового разнообразия сообществ?
- 11) Как называют совокупность популяций разных живых организмов (растений, животных и микроорганизмов), обитающих на определенной территории?
- 12) Как называются условия внешней и внутренней среды, разрешающие осуществляться некоторым эволюционным факторам и событиям?
- 13) Что такое экологическая диверсификация?
- 14) Постройте схему пищевой сети экосистемы сухого луга, используя известные вам виды организмов. На основании схемы приведите примеры пастбищной и детритной цепи, а также трофических цепей хищничества и паразитизма.
- 15) Как изменяется состав лесных фитоценозов (древостоя) по градиентам условий местообитаний?
- 16) Что такое экотон и каковы причины краевого эффекта?
- 17) Как называется увеличение видового разнообразия в экотоне?
- 18) Как называется структурная единица биоценоза, объединяющая автотрофные и гетеротрофные организмы на основе пространственных (топических) и пищевых (трофических) связей вокруг центрального члена (ядра)?
- 19) Охарактеризуйте парцеллы как участки с преимущественным доминированием одного вида и приведите примеры.

- 20) Приведите примеры синузий.
- 21) Какой лимитирующий фактор проявляется при формировании ярусности в лесном сообществе?
- 22) Разделите растения широколиственного леса по ярусам: дуб, боярышник, терновник, кизил, бузина, калина, шиповник, мхи, лишайники.
- 23) Что относится к причинам деградации животного мира?

*БИОТЕСТИРОВАНИЕ С РЯСКОЙ (Lemna minor L.)
И ЭЛОДЕЕЙ (Elodea canadensis Rich.)*

Содержание занятия	Оборудование
1. Изучение метода биотестирования качества природных и сточных вод в токсикологических экспериментах на водных организмах. 2. Анализ качества природных и сточных вод с помощью молодых растений ряски или элодеи, учет опытных параметров (изменение окраски, потеря тургора, повреждение точек роста, выживаемость и др.).	1) сосуды для сбора ряски; 2) стаканы на 500 мл; 3) линейки; 4) весы торзионные; 5) бритвы.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Опишите метод биологической оценки субстратов или растворов?
- 2) Какие организмы используют для биотестирования?
- 3) Какие применяют тест-растения?
- 4) Чем отличается острая и хроническая токсичность?
- 5) Основные принципы методов биотестирования и критерии токсичности вод.
- 6) Требования, применяемые к методикам биотестирования.
- 7) Современные направления работ по биотестированию.
- 8) Параметры токсичности химического воздействия.
- 9) Факторы, влияющие на биотестирование.
- 10) Биотестирование с использованием водорослей.

*ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРОШЛЫЕ ГОДЫ
ПО РАДИАЛЬНОМУ ПРИРОСТУ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ*

Содержание занятия	материалы
1. Изучение радиального прироста древесных растений как неспецифического признака, отражающего факторы среды. 2. Изучение прироста по годам по круговым спилам древесины хвойных или лиственных пород, подсчет возраста дерева по годичным кольцам. Построение графиков роста дерева в толщину по годам в зависимости от стран света и экологических условий. 3. Этапы сукцессии. 4. Циклические и поступательные изменения экосистем. 5. Антропогенная трансформация экосистем.	1) острый нож, скальпель; 2) измерительные лупы с ценой деления 0,1 мм; 3) миллиметровка; 4) круглые спилы древесины хвойных или лиственных кольцесосудистых (дуб, ясьень) пород с корой, взятые из нижней части стволов деревьев в разных условиях произрастания.

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Какие признаки присущи естественным экосистемам?
- 2) Проведите оценку продуктивности экосистем Земли, приняв за 100 баллов продуктивность тропического дождевого леса.
- 3) Что требуется в составе устойчивой экосистемы?
- 4) Как называют стабильное состояние экосистемы, производящей максимальную биомассу на единицу энергетического потока?
- 5) Как определяется энергетический баланс живого организма?
- 6) Приведите конкретные примеры прямой и обращенной экологической пирамиды чисел.
- 7) Каким ученым был предложен термин «экосистема» в 1935 году?
- 8) Предложите схему вторичной пирогенной сукцессии на месте экосистемы березового леса. Как будут меняться вертикальная структура и выровненность биоценоза в пределах экосистемы?
- 9) Особенности экосистем тундры. В чем их уязвимость?
- 10) Назовите последовательные стадии зарастания заброшенного поля в вашей местности.
- 11) Что такое экологическая пирамида, какие типы экологических пирамид вы знаете?
- 12) Какая экологическая пирамида имеет универсальный характер и отражает уменьшение количества энергии, содержащейся в продукции, создаваемой на каждом следующем трофическом уровне?
- 13) Назовите жизненные формы растений, адаптированных к пустыням.
- 14) Особенности растительности и животного мира тропических степей (саванн).
- 15) Чем определяется динамика экосистем?
- 16) Охарактеризуйте суточную и сезонную динамику экосистем.
- 17) Что такое сукцессия и что обуславливает ее возникновение?
- 18) Приведите примеры сукцессий.
- 19) Чем первичная сукцессия отличается от вторичной?
- 20) Что такое сукцессия антропогенная?
- 21) Что такое катаценоз?
- 22) Флора и фауна болот и их специфичность.
- 23) В каких местах находятся зоны апвеллинга и в чем их значение?

*ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ПО КОМПЛЕКСУ ПРИЗНАКОВ У ХВОЙНЫХ*

Содержание занятия	Оборудование
<p>1. Методы биоиндикации.</p> <p>2. Изучение биоиндикационных признаков неблагополучия окружающей среды и особенно газового состава атмосферы по комплексу признаков у хвойных.</p> <p>3. Осмотр хвои и выявление хлорозов, некрозов, продолжительности жизни хвои, вычисление массы 1000 штук сухих хвоинок. Построение карты состояния среды на определенной территории по реакциям хвойных, выделение зон разной степени загрязнения.</p>	<p>1) весы теххимические; 2) разновесы; 3) линейки; 4) измерительные и простые лупы с увеличением в 4-10 раз; 5) миллиметровка; 6) термостат; 7) ветви одного вида хвойных, произрастающего в городских посадках или в зоне влияния металлургических предприятий, ТЭС и др.; ветви, взятые в относительно чистой зоне загородных территорий.</p>

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Какие атмосферные эффекты приводят к экологическим катастрофам?
- 2) Что понимают под выбросами в атмосферу? Как может меняться химический состав атмосферы в результате поступления выбросов?
- 3) Охарактеризуйте механизм «защитной работы» озона.
- 4) Что означает термин «озоновые дыры»?
- 5) Что понимают под парниковым эффектом?
- 6) Какие газы относятся к парниковым? Эффект «ядерной зимы».
- 7) Какие осадки называют кислотными и как они возникают?
- 8) Какие меры принимаются по снижению токсичности выбросов от автотранспорта? Чем опасен смог?
- 9) С чем связано потепление климата на Земле?
- 10) Когда была принята Конвенция об охране озонового слоя?
- 11) Где был подписан протокол, направленный на контроль производства и использования хлорфторуглеродов?
- 12) В каком году был подписан Киотский протокол по стабилизации выбросов парниковых газов?
- 13) На какой высоте располагается озоносфера?
- 14) Какой газ пропускает длинноволновое инфракрасное излучение и не приводит к «парниковому эффекту»?

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ ПО ЕЕ ЦВЕТУ И ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ

Содержание занятия	Оборудование
1. Почва как среда обитания. 2. Основные группы почвенных животных. 3. Деградация почвенного покрова и опустынивание. 4. Изучение главных признаков плодородной почвы, метода определения плодородия почвы по продуктивности растений (методом биотестов). 5. Анализ образцов почв с разным содержанием гумуса, проращивание семян в образцах почвы, определение плодородия почвы по высоте или массе проростков (по отношению к контролю, который принимается за 100%).	1) пластмассовые или стеклянные стаканчики объемом 100-150 мл; 2) стеклянные трубочки диаметром 0,8 см; 3) фольга; 4) образцы почвы, взятые в разных местах и сильно различающиеся по цвету; 5) семена различных растений; 6) чистый промытый и прокаленный песок; 7) образец высокогумусной почвы с известным процентным содержанием гумуса (например, 10%).

Контрольно-тренировочные вопросы по теме:

- 1) Поясните действие эдафических, орографических, гидрографических и т.п. факторов на живые организмы.
- 2) Какой поллютант обостряет респираторные заболевания и наносит вред растениям?
- 3) Что нужно предпринять для сохранения овражно-балочных лесолуговых экосистем?
- 4) Что относится к нарушению биоэнергетического режима почв?
- 5) Какой показатель относится к патологическому состоянию почвенных горизонтов и профиля почв?
- 6) С чем связано нарушение водного и химического режима почв?
- 7) Что приводит к загрязнению и химическому отравлению почв?

- 8) Сколько физических фаз составляют почву?
- 9) Приведите примеры почвенных животных: геофилов, геобионтов и геоксенов.
- 10) Какое сообщество долговечней: кустарниковое или луговое? Почему?

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows
Microsoft Office
Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ
Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru
pravo.gov.ru
www.edu.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием;

- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду МГОУ;

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями.