

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:31:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

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
«22» июня 2021 г.
Начальник управления


/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. № 5

Председатель



/ О.А. Шестакова /

Рабочая программа дисциплины

Общая и прикладная экология

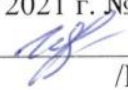
Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль:
Биомедицинские технологии

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
биолого-химического факультета
Протокол от «17» июня 2021 г. № 7
Председатель УМКом


/И. Ю. Лялина /

Рекомендовано кафедрой общей биологии и
биоэкологии
Протокол от «10» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой 
/М.И. Гордеев /

Мытищи
2021

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;

Рабочая программа дисциплины «Общая и прикладная экология» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 920 от 07.08.2020

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

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 ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	9
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	30
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	31
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	37
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	38

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины общая и прикладная экология: овладение суммой знаний по концептуальным основам экологии как современной фундаментальной науки об экосистемах и биосфере.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов способности действовать в направлении улучшения качества окружающей среды в профессиональной и бытовой деятельности;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся в процессе изучения экологии и рационального природопользования;
- формирование представлений о принципах функционирования и пределах устойчивости экосистем и биосферы;
- рассмотрение взаимодействий человека с природной средой;
- 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-4 С способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 Дисциплины (модули) и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов: «Ботаника», «Зоология». Дисциплина «Общая и прикладная экология» является основой для изучения дисциплин: «Охрана природы и природопользование», «Биохимическая экология и 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	44,3
Лекции	14
Лабораторные	28
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	54
Контроль	9,7

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 4 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины с кратким содержанием	Лекции	Лабораторные занятия
Тема 1. Экология и ее место в системе наук. Условия жизни (обзор экологических факторов). Предмет и содержание экологии. Определение и разделы экологии. Количественная экология. Экология - теоретическая основа охраны природы и рационального природопользования. Аутэкология (взаимоотношения организма и среды). Экологический оптимум. Лимитирующий фактор. Диапазон толерантности. Таксисы и тропизмы. Основные абиотические факторы и адаптации к ним организмов.	2	4
Тема 2. Среды жизни. Ресурсы земных сфер. Понятие ресурса, классификация ресурсов (экологическая роль факторов питания). Ресурсы и отходы. Энергетическая проблема. Основные среды жизни: водная, наземно-воздушная, почва как среда жизни. Определение плодородия почвы по ее цвету и продуктивности растений. Физические и экологические последствия загрязнения атмосферы. Охрана и рациональное использование ресурсов атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы. Живые организмы как среда жизни. Адаптивные способности паразитических организмов.	4	6
Тема 3. Экология популяций. Динамика популяций. Понятие по-		

пуляции. Популяционная структура вида. Свойства и параметры популяции. Поведенческие реакции в популяции. Скорость роста популяции. Основные закономерности роста популяций. Гомотипические и гетеротипические реакции. Жизненные циклы и возрастная структура популяций. Демографические таблицы популяций и расчет ожидаемой продолжительности жизни. Адаптивные стратегии. Определение норм изъятия возобновимых ресурсов.	2	4
Тема 4. Понятие и структура экосистемы. Видовая и таксономическая структура биоценоза. Пространственная структура биоценоза. Структура лесного биоценоза. Измерение и оценка биологического разнообразия. Расчет индексов сравнения видового разнообразия. Типы биотических отношений. Изучение конкурентных взаимодействий популяций в биоценозе. Иерархия экологических ниш. Устойчивость, адаптации и гомеостаз экосистем. Биоиндикация и биотестирование.	2	6
Тема 5. Энергетика и продуктивность экосистем. Продукция биомассы. Формирование и динамика растительных сообществ. Трофические связи и цепи питания. Экологические пирамиды. Кружоворот веществ в экосистеме. Нарушение круговоротов веществ в социоприродных экосистемах. Сукцессии и климакс. Биомная классификация экосистем. Основные биомы Земли и их продуктивность. Основные водные экосистемы Земли. Рекреационное природопользование.	2	4
Тема 6. Понятие и определение биосферы и ноосферы. Структура биосферы. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Понятие ноосферы. Живое вещество биосферы, его особенности и функции. Биоразнообразие как природный ресурс. Сохранение биоразнообразия. Особо охраняемые природные территории.	2	4
Итого:	14	28

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
1. Экология и ее место в системе наук. Условия жизни (обзор экологических факторов).	История развития экологии от науки о связях организма и среды до науки о закономерностях функционирования биосферы. Место экологии как фундаментальной науки в системе биологических	9	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Реферат. Тестирование. Опрос и собеседование.

	<p>наук.</p> <p>Современные методы исследования взаимоотношений природы и общества. Классификация экологических факторов Сукачева, Мончадского и др.</p> <p>Температура как экологический фактор.</p> <p>Влажность как экологический фактор.</p> <p>Свет как экологический фактор.</p>				
2. Среды жизни.	<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>	9	Анализ литературных источников, конспектирование	<p>Основная и рекомендуемая учебная и научная литература;</p> <p>Интернет-ресурсы</p>	<p>Реферат.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Опрос и собеседование.</p>
3. 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>	9	Анализ литературных источников, конспектирование	<p>Основная и рекомендуемая учебная и научная литература;</p> <p>Интернет-ресурсы</p>	<p>Реферат.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Опрос и собеседование.</p>
4. Понятие и структура экосистемы.	<p>Видовая структура сообщества (альфа- и бета-разнообразие).</p> <p>Ярусность и горизонтальная неоднородность.</p>	9	Анализ литературных источников, конспектирование	<p>Основная и рекомендуемая учебная и научная литература;</p> <p>Интернет-ресурсы</p>	<p>Реферат.</p> <p>Тестирование.</p> <p>Опрос и собеседование.</p>

	<p>Консорция - функциональная структурная единица сообщества. Концепция континуума. Симбиотические отношения, мутуализм и комменсализм.</p> <p>Факторы, обеспечивающие стабильность системы хищник — жертва.</p> <p>Уравнение Лотки-Вольтерра.</p>				
5. Энергетика и динамика экосистем.	<p>Поток энергии в экосистеме.</p> <p>Развитие и динамика экосистем.</p> <p>Понятие о сукцессии, представление о сериальных стадиях и климаксных сообществах.</p> <p>Закономерности сукцессии.</p> <p>Методы измерения продуктивности экосистем.</p> <p>Динамика продуктивности в зависимости от физико-географических условий и типологии экосистем.</p>	9	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Реферат. Тестирование. Опрос и собеседование.
6. Понятие и определение биосферы и ноосферы.	<p>Определение биосферы (Ламарк, Зюсс, Вернадский).</p> <p>Место биосферы в системе планеты Земля.</p> <p>Основные положения учения о биосфере В.И. Вернадского.</p> <p>Представление о ноосфере В.И. Вернадского, Тейяра де Шардена.</p>	9	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Реферат. Тестирование. Опрос и собеседование.
Итого		54			

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

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ОПК-4 - Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии	1. Работа на учебных занятиях (лекции, лабораторные занятия) 2. Самостоятельная работа (домашние задания, написание реферата, докладов и др.)

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-4	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - закономерности и методы общей и прикладной экологии; - принципы популяционной экологии, экологии сообществ; <i>Уметь:</i> - использовать в профессиональной деятельности методы анализа и моделирования экологических процессов;	Текущий контроль усвоения знаний на основе контроля посещений, оценки устного ответа на вопросы, доклада.	41-60 баллов.

	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - взаимодействия организмов со средой их обитания, факторы среды и механизмы ответных реакций организмов; - основы организации и устойчивости экосистем и биосферы в целом; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов; - использовать методы анализа и моделирования антропогенных воздействий на живые системы и экологического прогнозирования; <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формулировки экологических принципов рационального природопользования и охраны природы. 	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки презентации, теста, реферата и ответа на зачёте.	61-100 баллов.
--	-------------	--	---	--	----------------

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 предлага-ем 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 по-вышенной и пониженной солености среды происходит смещение интервала толе-рантности 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>Asselus 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	Птица (скопа)	K_1	K_2	a_{12}	Верховный хищник	a_{21}
1	Крупная рыба (сарган)	300	1000	0,8	Хищник	0,5
2		5000	300	6,0	Хищник	0,1
3	Мелкая рыба (атлана)	420	1800	0,1	Фитофаг	5,0
4	Водоросль (<i>Cladophora</i>)	200	1600	0,2	Продуцент	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 пищевой цепи.

Ответьте на следующие вопросы: а) если концентрация ДДТ в воде, окружающей водоросли, составляет $0,02 \text{ млн}^{-1}$, 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?

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 характеристик 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, сим-биоз.
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 определенном 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. При возникновении возмущающего воздействия на систему в ней возникают реакции, стремящиеся компенсировать возмущения. Это определение:
 - А) принципа Лоуренса-Мариотта;
 - Б) принципа Бургера-Макдоналдса;
 - В) принципа Ле Шателье-Брауна;
 - Г) принципа Вернадского-Томпсона.
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 изолированных 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 и рефератов

1. Понятие жизненной формы. Классификация жизненных форм.
2. Основные проявления действия биотических факторов в природе.
3. Лес – важнейший растительный ресурс планеты. Последствия и результаты вырубki 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. Формальные 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. Особенность воздействия пирогенных факторов.
40. Типы экологических пирамид.
41. Классификация экосистем. Основные биомы суши земного шара.
42. Характерные особенности живого вещества.
43. Вклад В.И. Вернадского в учение о ноосфере.
44. Антропогенные загрязнения почвенного покрова планеты.
45. Главнейшие биологические ресурсы земного шара, используемые человеком.
46. 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 (Маргалёфа, 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 работы. Студенты, отсутствовавшие на занятии, отрабатывают пропущенную работу, предварительно согласовав с преподавателем время на ее выполнение.

Предполагается написание реферативных работ для более углубленного изучения какого-либо раздела. Объем реферата не менее 10 страниц печатного текста. Наиболее интересные рефераты обсуждаются на лабораторных 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».

81–100 баллов	«отлично»
61–80 баллов	«хорошо»
41–60 баллов	«удовлетворительно»
21- 40 баллов	«неудовлетворительно»
0-20 баллов	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 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,
- реферат – 10 баллов;
- лабораторные занятия - 10 баллов.
- презентация – 10 баллов,
- тестирование – 10 баллов,
- экзамен – 20 баллов.

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

15-20 баллов – 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.

10-15 баллов – систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, 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.

5-10 балла – нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

0-5 балла – регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.

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

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.	9-10
Обучающийся правильно определяет рассматриваемые понятия, демонстрирует знание теоретического материала. Работу выполняет самостоятельно; оперирует базовыми экологическими понятиями и	7-8

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.	
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 оборудованием, реактивами и материалами, частично владеет компетенциями дисциплины.	5-6
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.	3-4
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.	1-2
Работа не выполнена / не сдана.	0

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания опроса

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	4
	Достаточное усвоение материала	3
	Поверхностное усвоение материала	1
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 20 (по 4 балла за каждый опрос).

Шкала оценивания реферата

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Реферат	Содержание соответствуют 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	9-10

	Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, 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	6-8
	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	3-5
	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.	0-2

Максимальное количество баллов – 10

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	8-10

и логически связана. Проблема раскрыта полностью. Возможности технологии <i>PowerPoint</i> использованы уместно (презентация иллюстрирует, а не дублирует доклад студента; выдержана в едином стиль; оптимизировано количество слайдов).	
Представляемая информация в целом систематизирована, последовательна и логически связана (возможны небольшие отклонения). Проблема раскрыта. Возможны единичные незначительные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (переизбыток текстовой информации; стилистические ошибки; количество слайдов не оптимально).	5-7
Представляемая информация относительно систематизирована, логическая связь неявная. Проблема раскрыта не полностью. Имеются отдельные ошибки при оформлении в <i>PowerPoint</i> (информация в основном текстовая, дублирующая; речь студента презентация перенасыщена или напротив не раскрывает материал; плохое визуальное оформление презентации; количество слайдов недостаточно или презентация перегружена).	2-4
Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы. Имеется ряд грубых ошибок при оформлении в <i>PowerPoint</i> (информация в основном текстовая, дублирующая речь студента; презентация перенасыщена или напротив не раскрывает материал; плохое визуальное оформление презентации).	0-1

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	0-5

вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии.	
--	--

Максимальное количество баллов – 20

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Бродский, А.К. Экология : учебник для вузов. - М. : Кнорус, 2021. - 270с. – Текст: непосредственный.
2. Гурова, Т.Ф. Экология и рациональное природопользование [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Т.Ф. Гурова, Л.В. Назаренко. — 3-е изд. — М. : Юрайт, 2018. — 188 с. — Текст : электронный. — URL: www.biblio-online.ru/book/A0234EA2-742A-4E0F-A4FB-6C93E7EA4015.
3. Колесников, С.И. Общая экология : учебник для вузов. - М. : Кнорус, 2021. - 218с. – Текст: непосредственный.

6.2. Дополнительная литература

1. Ващалова, Т.В. Устойчивое развитие: учеб.пособие для вузов. - 3-е изд. - М. : Юрайт, 2020. - 186с. – Текст: непосредственный.
2. Егоренков, Л.И. Экологическая культура : учеб.пособие. - М. : МГОУ, 2018. - 160с. – Текст: непосредственный.
3. Колесников, С.И. Учение о биосфере : учебник для вузов. - М. : Кнорус, 2020. - 178с. – Текст: непосредственный.
4. Корепанов, Д. А. Современные проблемы природопользования и устойчивое развитие : учебное пособие. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 108 с. – Текст: электронный - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560405>
5. Мананков, А. В. Урбозоология и техносфера : учебник и практикум для вузов . — Москва : Юрайт, 2021. — 494 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/472938>
6. Маринченко, А. В. Экология : учебник. – 8-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 304 с. – Текст: электронный. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573333>
7. Павлова, Е.И. Общая экология : учебник и практикум для вузов / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. - М. : Юрайт, 2018. - 190с. – Текст: непосредственный.

6.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1.<http://znanium.com/>
- 2.<http://biblioclub>.
- 3.<http://naturschutz.livejournal.com/>.

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 «Экология и рациональное природопользование» 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, обсуждение актуальных вопросов и более детальной их проработки. 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 процессе 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 экзамену.

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

К сдаче экзамена 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).

УСТАНОВЛЕНИЕ ДИАПАЗОНА ТОЛЕРАНТНОСТИ ПРЭСНОВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ К РЕАКЦИИ ВОДНОЙ СРЕДЫ

Содержание занятия	Оборудование
<ol style="list-style-type: none">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).

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.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КЛЕТОК РАЗЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ К ОБЕЗВОЖИВАНИЮ

Содержание занятия	Оборудование
<ol style="list-style-type: none">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.	<ol style="list-style-type: none">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.

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) сахара; 7) дистиллированная вода; 8) листья различных растений.

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, приливо-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) стеклоглаз; 7) фильтровальная бумага; 8) 5%-ный раствор CuSO_4 ; 9) 5%-ный раствор $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$; 10) дистиллированная вода; 11) животный белок (куриного яйца); 12) растительный белок (зернового гороха).

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 торсионные; 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 K_2HPO_4 или акридиновый оранжевый (200 мг/л); 11) источник ультрафиолета; 12) 10%-ный раствор сахара.

*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.

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

Содержание занятия	Оборудование
<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 1) гербарный пресс; 2) бумага; 3) нож-копалка; 4) миллиметровая бумага; 5) линейка.

*ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ТАБЛИЦЫ ПОПУЛЯЦИЙ И РАСЧЕТ ОЖИДАЕМОЙ
ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЖИЗНИ*

Содержание занятия	Оборудование

<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<p>Данные демографических таблиц для двух популяций древесных растений, находящихся в разных условиях окружающей среды.</p> <p>Мультимедийный проектор.</p> <p>Ноутбук (компьютер).</p>
--	---

ИЗУЧЕНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ПОПУЛЯЦИЙ В БИОЦЕНОЗЕ

Содержание занятия	Оборудование
<ol style="list-style-type: none"> 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-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. 	<p>Данные о параметрах взаимодействующих популяций для построения и анализа фазовых портретов.</p> <p>Мультимедийный проектор.</p> <p>Ноутбук (компьютер).</p>

РАСЧЕТ ИНДЕКСОВ СРАВНЕНИЯ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ

Содержание занятия	Оборудование
<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие биоценоза в экологии как открытой системы. 2. Биоценоз как структурная единица экосистемы. 	<p>Видовые списки насекомых из разных регионов для расчета индексов Жак-</p>

<p>3. Ярусность фитоценозов.</p> <p>4. Особенности лесной растительности, экологические группы растений по отношению к свету и влажности. Анализ количественного состава выделенных 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>кара, Серенсена-Чекановского.</p> <p>Мультимедийный проектор.</p> <p>Ноутбук (компьютер).</p>
--	--

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

Содержание занятия	Оборудование
<p>1. Изучение метода биотестирования качества природных и сточных вод в токсикологических экспериментах на водных организмах.</p> <p>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.).</p>	<p>1) сосуды для сбора ряски; 2) стаканы на 500 мл; 3) линейки; 4) весы торзионные; 5) бритвы.</p>

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

Содержание занятия	материалы
<p>1. Изучение радиального прироста древесных растений как неспецифического признака, отражающего факторы среды.</p> <p>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.</p> <p>3. Этапы сукцессии.</p> <p>4. Циклические и поступательные изменения экосистем.</p>	<p>1) острый нож, скальпель; 2) измерительные лупы с ценой деления 0,1 мм; 3) миллиметровка; 4) круглые спилы древесины хвойных или лиственных кольцесосудистых (дуб, ясень) пород с корой, взятые из нижней части стволов деревьев в разных условиях произрастания.</p>

**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>

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ ПО ЕЕ ЦВЕТУ
И ПРОДУКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ**

Содержание занятия	Оборудование
<p>1. Почва как среда обитания.</p> <p>2. Основные группы почвенных животных.</p> <p>3. Деградация почвенного покрова и опустынивание.</p> <p>4. Изучение главных признаков плодородной почвы, метода определения плодородия почвы по продуктивности растений (методом биотестов).</p> <p>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%).</p>	<p>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%).</p>

**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.