

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
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

Экологический мониторинг

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биоэкология

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:

Трошкова Инга Юрьевна, к.б.н., доцент кафедры общей биологии и биоэкологии;
Мануков Юрий Иванович, к.б.н., доцент кафедры общей биологии и биоэкологии;
Власов Сергей Владимирович, к.б.н., доцент кафедры общей биологии и биоэкологии;
Никифорова Елена Владимировна, старший преподаватель кафедры общей биологии и биоэкологии;

Рабочая программа дисциплины «Экологический мониторинг» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 920 от 7 августа 2020 г.

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной (модулем).

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Планируемые результаты обучения	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..	5
3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1. Объём дисциплины	5
3.2. Содержание дисциплины	5
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	8
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	9
5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	10
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	12
5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	18
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
6.1. Основная литература	23
6.2. Дополнительная	23
6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	25
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	25
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Экологический мониторинг»: получение знаний о мониторинге как универсальной информационной системе. Комплекс этих знаний включает: виды антропогенных воздействий на окружающую среду и классификация загрязнителей, методы контроля, используемые в экологическом мониторинге при оценке качества атмосферного воздуха, воды и почв, экологические нормативы состояния техносферы, оценка напряженности экологических ситуаций и экологическое прогнозирование.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с организацией и методикой проведения наблюдений за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, природных и сточных вод, различных почв;
- получение знаний по аналитическим и биологическим методам в экологическом мониторинге;
- формирование представлений об основных способах оценки и прогнозирования экологических ситуаций.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-2 - Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной (модулем).

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин:

«Основы экологии», «Экология и рациональное природопользование». Дисциплина «Экологический мониторинг» является основой для изучения таких областей знаний, как «Региональная экология», «Экология Московского региона», «Экологический аудит».

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа	40,2
Лекции	10
Практические занятия	30
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Самостоятельная работа	24

Контроль	7,8
----------	-----

Форма промежуточной аттестации: зачет в 7 семестре.

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины	Бюджет учебного времени, часов	
	Лекции	Практические занятия
Тема 1. Цель, задачи экологического мониторинга. Научные основы экологического мониторинга. Приоритетные контролируемые параметры природной среды. Наблюдения за загрязнением техносферы. Структура и объекты экологического мониторинга. Классификация систем мониторинга. Экологический мониторинг загрязняющих веществ и других факторов воздействия в различных средах. Методы экологического мониторинга.	2	4
Тема 2. Мониторинг атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвенно-экологический мониторинг. Организация наблюдений и контроля загрязнений в атмосферном воздухе. Фоновый мониторинг. Импактный мониторинг. Организация наблюдений за загрязнением водных объектов. Мониторинг земель. Обобщенная программа мониторинга загрязнения почв.	2	6
Тема 3. Химические и физико-химические методы анализа при проведении экологического мониторинга. Классификация методов и приборов экологического контроля. Химические методы анализа. Титриметрический анализ. Электрохимические методы анализа. Спектральные и другие оптические методы анализа. Использование лидаров для контроля загрязняющих веществ. Хроматографические методы анализа.	2	6
Тема 4. Методы анализа проб газа, воды, почвы. Методы определения химического состава воздуха и газовых сред. Методы контроля состава сточных и природных вод. Методы контроля и оценки состояния почв.	2	4
Тема 5. Биологические методы в экологическом мониторинге. Мониторинг биоразнообразия. Биоиндикация и биотестирование. Биомониторинг воздушной среды. Биомониторинг водной среды. Биоиндикация плодородия почв. Биоразнообразие, его уровни. Показатели разнообразия.	1	4

Тема 6. Оценка уровня загрязнения техносферы и напряженности экологических ситуаций. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха. Оценка уровня загрязнения поверхностных вод суши и морских вод. Оценка уровня загрязнения почв. Способы экологического прогнозирования. Прогнозирование методами математического моделирования.	1	6
Итого	10	30

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Тема для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
Тема 1. Цель, задачи экологического мониторинга	Общие положения и принципы экологического мониторинга. Нормативная база экологического мониторинга. Структура экологического мониторинга.	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад с презентацией на практическом занятии; реферат.
Тема 2. Мониторинг атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвенно-экологический мониторинг	Обеспечение контроля загрязнений атмосферы. Контроль поверхности вод и почвы. Стандарты в области защиты атмосферы. Стандарты в области охраны и рационального использования почв. Стандарты в области улучшения использования земель.	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад с презентацией на практическом занятии; реферат.

<p>Тема 3. Химические и физико-химические методы анализа при проведении экологического мониторинга</p>	<p>Химические реакции, лежащие в основе химических методов обнаружения и определения веществ. Гравиметрический анализ. Титриметрический анализ. Биохимические, ферментативные методы. Электрохимические методы анализа. Хроматографические методы анализа. Оптические методы анализа.</p>	<p>4</p>	<p>анализ литературных источников, конспектирование</p>	<p>Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы</p>	<p>Доклад с презентацией на практическом занятии; еферат.</p>
<p>Тема 4. Методы анализа проб газа, воды, почвы</p>	<p>Газовая и ионообменная хроматография. Люминесцентный метод. Фотометрический и фотоколориметрический методы. ИК- и УФ-спектроскопия. Рентгенофлуоресцентный метод. Оптико-акустический метод. Атомно-эмиссионный, атомно-сорбционный, масс-спектрометрический метод.</p>	<p>4</p>	<p>Анализ литературных источников, конспектирование</p>	<p>Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы</p>	<p>Доклад с презентацией на практическом занятии; реферат.</p>

Тема 5. Биологические методы в экологическом мониторинге. Мониторинг биоразнообразия	Методы определения микробиологических и паразитологических показателей. Тестовые методы. Биологические методы. Сенсоры. Инвентаризация биоразнообразия при биомониторинге.	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад с презентацией на практическом занятии; реферат.
Тема 6. Оценка уровня загрязнения техносферы и напряженности экологических ситуаций	Методы определения радиационной безопасности питьевой воды. Мониторинг землетрясений. Тепловой, акустический и вибрационный мониторинг.	4	Анализ литературных источников, конспектирование	Основная и рекомендуемая учебная и научная литература; Интернет-ресурсы	Доклад с презентацией на практическом занятии; реферат.
Итого		24			

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 компетенции	Этапы формирования
ДПК-2 - Способен участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды в местах проведения исследований и проводить анализ природных образцов	1. Работа на учебных 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

ДПК-2	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - основные положения мониторинга окружающей среды; <i>Уметь:</i> - участвовать в процедурах мониторинга окружающей среды; - выбирать места проведения исследований; - делать замеры в местах проведения исследований.	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопросы. Конспект. Реферат. Доклад.	41-60 баллов.
	Продвинутый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> - современные процедуры мониторинга окружающей среды; <i>Уметь:</i> - использовать методы экологического мониторинга, - проводить лабораторные исследования; <i>Владеть:</i> - навыками проведения лабораторных исследований; - навыками анализа отобранных природных образцов.	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопросы. Презентация. Тестовый контроль. Зачет.	61-100 баллов.

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. Рассчитайте величину максимальной приземной концентрации загрязняющих веществ для выброса нагретой и холодной газовой смеси от одиночного источника с круглым устьем при неблагоприятных метеоусловиях. Рассчитайте расстояние от источника выброса, на котором эта концентрация достигается. Определите опасную скорость ветра. Рассчитайте приземную концентрацию загрязняющих веществ выбросов, содержащих вредные примеси, обладающие эффектом суммации вредного воздействия. Проведите анализ данных для проведения оценки воздействия на окружающую среду.

Значения исходных данных

№ варианта	M_1 , т/ч	w , м/с	H , м	D , м	M_2 , т/ч
------------	-------------	-----------	---------	---------	-------------

1	1,5	1	50	1	0,5
2	2	2	55	2	0,6
3	2,5	3	60	3	0,7
4	3	4	65	4	0,8
5	3,5	5	70	5	0,9
6	4	6	75	6	1,0
7	4,5	7	80	7	1,1
8	5	8	85	8	1,2

2. Исследуйте воздействие конкретного промышленного предприятия на атмосферный воздух. Для этого установите приоритетность загрязняющих веществ расчетным путем. Рассчитайте ИЗА.

Исходные данные по источникам выбросов загрязняющих веществ

№ источника	Загрязняющие вещества	М, г/с	Н, м
1.	CO	4,25	0,7
	Углеводороды	0,68	
	NO ₂	0,28	
	SO ₂	0,03	
	Сажа	0,05	
2.	CO	0,18	20
	NO ₂	0,07	
3.	CO	0,12	5
	NO ₂	0,03	
	Аэрозоль масла	0,003	
4.	CO	0,12	20
	NO ₂	0,03	

3. Оцените среднегодовое загрязнение атмосферного воздуха по величине ИЗА.

Исходные данные по выбросам загрязняющих веществ

№	Наименование вещества	М, т/год	ПДК _{сс} , мг/м ³	Класс опасности
1	Оксид углерода	2,373	3,0	4
2	Оксиды азота	0,660	0,04	2
3	Углеводороды	0,299	5,0	4
4	Оксиды серы	0,011	0,05	3
5	Сажа	0,018	0,05	3
6	Оксиды железа	0,045	0,04	2
7	Оксиды марганца	0,003	0,001	2
8	Пары бензина	0,018	0,2	3
9	Аэрозоль масла	0,001	1,5	4
10	Ацетон	0,027	0,35	4

4. Изучите основные источники загрязнения почвы и рассчитайте: коэффициент концентрации химического элемента K_k ; суммарный показатель загрязнения Z_c ; ориентировочно определите класс опасности; ориентировочно определите источник загрязнения и тип производства в зоне влияния промышленных предприятий; опишите последствия воздействия тяжелых металлов на растения и по пищевой цепи на человека.

Значения исходных данных

№ варианта	Вид почвы	Результат анализа,				
		мг/кг				
		Cu	Zn	Ni	Cd	Pb
1	Чернозем	27,7	84,6	14,0	0,02	21,2
2	Дерново-подзолистая песчаная	26,8	57,4	13,8	0,06	7,80
3	Каштановая	65,2	46,7	10,9	0,23	11,4
4	Дерново-подзолистая супесчаная	63,8	42,1	11,1	0,19	12,2
5	Серая лесная	3,20	14,1	5,80	0,19	0,14
6	Дерново-подзолистая суглинистая	3,77	14,4	4,10	0,10	2,71
7	Дерново-подзолистая глинистая	6,40	12,9	8,80	0,02	18,3
8	Чернозем	3,30	25,9	8,29	0,03	2,80
9	Дерново-подзолистая песчаная	4,36	28,1	5,92),21	6,24
10	Каштановая	30,0	34,2	18,4	0,02	13,7

5. Рассчитайте допустимую концентрацию примесей на входе очистных сооружений.

Значения исходных данных

№ варианта	Эффективность работы очистных сооружений				$C_{\text{вых}}$, мг/л
	п, %				
1	72	73	66	50	5
2	83	53	71	-	18
3	59	32	45	67	43
4	64	36	-	-	28
5	68	54	59	49	41
6	88	59	50	-	9
7	72	68	71	-	12

8	63	56	41	46	23
9	58	77	-	-	37
10	69	47	88	44	43

6. Определите доверительный интервал, если в результате 10 измерений температуры объекта получили:

I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
t, °C	975	1005	945	950	987	967	953	980	980	990

При этом считайте, что погрешности распределены по закону Стьюдента, коэффициент Стьюдента для доверительной вероятности 0,9 равен 1,833.

7. В результате большого числа измерений термоЭДС определен доверительный интервал $16,73 \leq X \leq 17,27$ мВ с доверительной вероятностью 0,997. Найдите среднеквадратическую погрешность измерения термоЭДС, если закон распределения погрешности нормальный.

8. Определите границы доверительного интервала при доверительной вероятности 0,95 и нормальном законе распределения погрешности, если известно, что наиболее вероятное содержание O_2 в смеси газов равно 21%. Доверительный интервал погрешности измерения определялся при доверительной вероятности 0,683 и составил 2% O_2 .

9. Какова концентрация ионов H^+ в 0,1 н растворе HCN, если ее константа диссоциации $K = 7 \times 10^{-10}$?

10. Степень диссоциации уксусной кислоты в 0,01 М растворе составляет 4,15%. Вычислите константу диссоциации.

Темы практических занятий

Научные основы экологического мониторинга

1. Изучение представлений о мониторинге, концепции мониторинга И.П. Герасимова, Ю.А. Израэля, В.Д. Федорова и др.
2. Классификация мониторинга, критерии оценки состояния здоровья населения, животного и растительного мира, геоморфологического состояния территории.

Приоритетные контролируемые параметры природной среды

1. Оценка приоритетных загрязняющих веществ и контроль за их содержанием.
2. Изучение современной системы экологических нормативов, охватывающей все компоненты окружающей природной среды.

Экологический мониторинг загрязняющих веществ и других факторов воздействия в различных средах

1. Характеристика важнейших объектов мониторинга.
2. Изучение контроля загрязнения атмосферы, водных объектов, почв и земли.

Организация наблюдений за загрязнением водных объектов

1. Изучение системы мониторинга водных объектов.
2. Контроль за соблюдением требований к качеству воды.

Классификация методов и приборов экологического контроля

1. Изучение методов и приборов экологического контроля.
2. Автоматизированные системы контроля окружающей среды и экологические

информационные системы.

Методы определения химического состава воздуха и газовых сред

1. Изучение источников загрязнения атмосферы.
2. Сравнительная характеристика методов анализа газов.

Биологические методы в экологическом мониторинге

1. Изучение основ биологического мониторинга.
2. Характеристика методов биоиндикации.

Способы экологического прогнозирования

1. Изучение понятия экологического прогнозирования.
2. Характеристика методов экологического прогнозирования.

Темы презентаций, докладов и рефератов

1. Правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды.
2. Объекты охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и другой деятельности.
3. Принцип презумпции экологической опасности планируемой хозяйственной и иной деятельности.
4. Международное сотрудничество РФ в области охраны ОС.
5. Стандартизация в области охраны природы.
6. Задачи экологической диагностики и мониторинга.
7. Порядок учета в области обращения с отходами.
8. Лицензирование отдельных видов деятельности.
9. Нормативы качества окружающей среды.
10. Прогнозирование антропогенных воздействий на окружающую среду.
11. Виды негативного воздействия на окружающую среду.
12. Важность изучения химии тропосферы с учетом экологии.
13. Наиболее распространенные загрязнители атмосферы.
14. Мероприятия по улавливанию, утилизации, обезвреживанию выбросов вредных веществ в атмосферный воздух.
15. Государственный мониторинг водных объектов.
16. Мониторинг состояния дна и берегов водных объектов, водоохраных зон.
17. Мониторинг подземных вод.
18. Программы контроля качества воды и водоемов.
19. Твердая, жидкая, газообразная и живая составные части почвы.
20. Мониторинг загрязнения почвы.
21. Химические вещества, загрязняющие почву.
22. Номенклатура показателей санитарного состояния почв для всех видов земель.
23. Задачи государственного мониторинга земель.
24. Биохимические и кинетические методы анализа.
25. Факторы, принимаемые во внимание при выборе метода анализа.
26. Использование дистанционного анализа в экологическом контроле.
27. Условия определения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.
28. Требования к методу определения загрязняющих веществ в почве.
29. Задачи метрологического обеспечения измерений при контроле загрязнения окружающей среды.
30. Классификация анализаторов жидкости.

31. Метрологические характеристики средств измерений.
32. Классификация кондуктометрических анализаторов жидкости.
33. Классификация потенциометрических анализаторов жидкости.
34. Условия проведения полярографического анализа.
35. Разновидности методов классической полярографии для определения концентрации веществ.
36. Цель и виды хроматографического метода анализа.
37. Параметры хроматографических детекторов.
38. Поляризационно-оптический метод анализа и его применение в экологическом контроле.
39. Применение метода титрования для определения экозагрязнителя. Оптико-акустический анализ газов.
42. Применение термохимических газоанализаторов горючих газов и паров.
43. Применение фотоколориметрических газоанализаторов для измерения концентраций токсичных примесей в атмосфере промышленных зон и в воздухе промышленных помещений.
44. Полярографические газоанализаторы.
45. Физические, химические, биохимические и биологические тест-системы.
46. Биологические методы анализа.
47. Методы биологического мониторинга.
48. Радиолокаторы, используемые в дистанционном зондировании (мониторинге).
49. Мониторинг электрических, магнитных и электромагнитных полей.
50. Радиационный контроль и мониторинг.

Примерные тестовые задания

Выберите один верный ответ:

1. Основными функциями мониторинга являются:
 - а) наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды;
 - б) изучение состояния окружающей среды;
 - в) наблюдение за состоянием окружающей среды;
 - г) анализ объектов окружающей среды.
2. Мониторинг, позволяющий оценить экологическое состояние в цехах и на промышленных площадках, называется:
 - а) глобальный;
 - б) региональный;
 - в) детальный;
 - г) локальный.
3. Мониторинг, наблюдающий за состоянием природной среды и ее влиянием на здоровье:
 - а) климатический;
 - б) биоэкологический;
 - в) геоэкологический;
 - г) геосферный.
4. Основные гигиенические нормативы для химических загрязнений – это:
 - а) ПДУ;
 - б) ПДК;
 - в) ПДС;
 - г) ПДВ.
5. Тяжелые металлы относятся к загрязнениям:

- а) микробиологическим;
 - б) энергетическим;
 - в) химическим;
 - г) макробиологическим.
6. Сбором информации о фактических и ожидаемых неблагоприятных изменениях состояния окружающей природной среды занимается гос. служба:
- а) ЕГСМ;
 - б) ГСН;
 - в) Госкомэкология;
 - г) ГЭМ.
7. Экологической нормой (по статическому признаку) называют такое состояние земель, когда общая площадь нарушенных земель:
- а) менее 5 %;
 - б) от 5 до 20 %;
 - в) от 20 до 50 %;
 - г) более 50 %.
8. Метод измерения концентрации вещества в растворе, основанный на изменении электрохимических параметров (потенциал, ток) называется:
- а) аэрокосмическим;
 - б) колориметрическим;
 - в) титриметрическим;
 - г) вольтамперометрическим.
9. К шумам относятся акустические колебания с частотой:
- а) 0-20 Гц;
 - б) 20-200 Гц;
 - в) 200-2000 Гц;
 - г) 20-20000 Гц.
10. Величина, учитывающая чувствительность к облучению различных тканей человека:
- а) поглощенная доза;
 - б) энергетическая экспозиция;
 - в) уровень интенсивности;
 - г) эквивалентная доза.
11. Стационарные посты служат для наблюдения:
- а) за загрязнением воздуха под заводскими трубами;
 - б) за наиболее загрязняемыми местами города;
 - в) за границами парковых зон;
 - г) за местами плотной застройки.
12. Процессы стратификации характеризуются критерием:
- а) Вехнэра;
 - б) Фебера;
 - в) Бофорта;
 - г) Ричардсона.
13. Акустические загрязнения вызывают:
- а) лучевую болезнь;
 - б) ослабление конечностей;
 - в) потерю аппетита;
 - г) поражение органов слуха.
14. Разрушение отходов под действием бактерий называется:
- а) биоозонирование;
 - б) биоиндикация;
 - в) биодеграляция;

- г) биоаккумуляция.
15. Назовите металл, который вызывает болезнь Минамато:
- а) железо;
 - б) мышьяк;
 - в) ртуть;
 - г) свинец.
16. Для регистрации шума и измерения его параметров используют:
- а) шумомеры;
 - б) люксометры;
 - в) дозиметры;
 - г) хроматографы.
17. Метод измерения концентрации вещества в растворе, проводимый на приборе ФЭК, называется:
- а) аэрокосмическим;
 - б) колориметрическим;
 - в) титриметрическим;
 - г) вольтамперометрическим.
18. Мониторинг, наблюдающий за параметрами геосферы, называется:
- а) биоэкологический;
 - б) климатический;
 - в) геоэкологический;
 - г) геосферный.
19. Мониторинг в переводе с латинского означает:
- а) тот, кто напоминает, предупреждает;
 - б) тот, кто советует;
 - в) тот, кто проводит исследования;
 - г) тот, кто загрязняет.
20. Мониторинг промышленных выбросов осуществляется государственной службой:
- а) ЕГСМ;
 - б) ГСН;
 - в) Госкомэкологией;
 - г) ГЭМ.

Примерные вопросы к зачету по дисциплине

1. Цели и объекты мониторинга.
2. Классификация систем мониторинга.
3. Уровни мониторинга.
4. Методы экологического мониторинга.
5. Глобальная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС).
6. Государственный экологический мониторинг.
7. Современная сеть экологического мониторинга.
8. Мониторинг атмосферного воздуха. Фоновый мониторинг. Станции БАПМОН.
9. Мониторинг атмосферного воздуха: региональный мониторинг; импактный мониторинг.
10. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха: стационарный пост наблюдений.
11. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха: маршрутные и передвижные посты наблюдений.
12. Мониторинг источников загрязнения атмосферного воздуха.
13. Наблюдения за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха и

- уровнем радиации.
14. Организация наблюдений за загрязнением водных объектов.
 15. Пункты наблюдений за загрязнением водных объектов.
 16. Программы наблюдений за качеством поверхностных вод.
 17. Контроль водоохраной деятельности предприятий.
 18. Мониторинг загрязнения морей.
 19. Почвенно-экологический мониторинг.
 20. Мониторинг биоразнообразия. Показатели разнообразия.
 21. Международные программы мониторинга биоразнообразия.
 22. Мониторинг биоразнообразия в России. Красная Книга.
 23. Классификация методов и приборов экологического контроля.
 24. Аналитические методы экологического мониторинга. Химические методы анализа.
 25. Аналитические методы экологического мониторинга. Физико-химические методы анализа.
 26. Электрохимические методы анализа.
 27. Спектральные и другие оптические методы анализа.
 28. Использование лидаров для контроля загрязняющих веществ.
 29. Аналитические методы экологического мониторинга. Хроматографические методы анализа.
 30. Отбор проб газа на анализ. Анализ газов.
 31. Приборы для анализа газов (газоанализаторы).
 32. Приборы и методы определения содержания аэрозолей.
 33. Отбор проб воды на анализ.
 34. Показатели качества природных вод.
 35. Показатели качества сточных вод.
 36. Методы доочистки сточных вод, условия их применения и контроля.
 37. Показатели качества питьевой воды.
 38. Определение органолептических показателей качества воды.
 39. Определение химических показателей качества воды.
 40. Тяжелые металлы как показатели качества природных и сточных вод.
 41. Определение биологических показателей качества воды.
 42. Пробоотбор и подготовка образцов почвы к анализу.
 43. Показатели состояния почв и методы их определения.
 44. Биологические методы в экологическом мониторинге.
 45. Биомониторинг воздушной среды.
 46. Биомониторинг водной среды.
 47. Биотестирование токсичности воды с помощью гидробионтов (рыб, моллюсков, простейших и колероваток).
 48. Биоиндикация токсичности воды природных водоемов с использованием водорослей (альгоиндикация).
 49. Биоиндикация токсичности воды природных водоемов по биотическому индексу.
 50. Биомониторинг почв.
 51. Биотестирование почвы на фитотоксичность.
 52. Оценка напряженности экологических ситуаций.
 53. Способы экологического прогнозирования.

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, практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на увеличение объема знаний в области актуальных проблем экологии, охраны природы и рационального природопользования и реализацию возможностей использования знаний на практике.

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

Для качественной подготовки к практическим занятиям на первой лекции студенты получают контрольные вопросы, содержание темы 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:

Государственный Дарвиновский музей – ЭкоМосква: природа и экологические проблемы Москвы и Подмосковья.

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

ФГБУ Национальный парк «Лосиный остров»: изучение разнообразия местообитаний, видового состава флоры и фауны, ландшафтов национального парка, экскурсии по экологической тропе.

Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено» / «не зачтено» (промежуточная форма контроля – зачёт), по следующей схеме:

41 баллов и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

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, практических занятий, активность студента на практических 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 – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 20 баллов,
- доклад – 10 баллов,
- практические занятия - 10 баллов.
- презентация – 10 баллов,
- тестирование – 10 баллов,
- реферат – 10 баллов;
- зачет — 10 баллов.

Оценивание посещаемости занятий

Критерий оценивания	Баллы
Регулярное посещение занятий (лекций и лабораторных), высокая активность на занятиях, выполнение и защита всех лабораторных работ	15-20
Систематическое посещение занятий (лекций и лабораторных), участие на занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, выполнение и защита всех лабораторных работ	10-15
Нерегулярное посещение занятий (лекций и лабораторных), низкая активность на занятиях, некорректно выполненные или выполненные с ошибками лабораторные работы	5-10
Регулярные пропуски занятий (лекций и лабораторных) и отсутствие активности работы, больше половины работ не оформлены и не защищены	0-5

Максимальное количество баллов – 20.

Шкала оценивания тестирования

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

Максимальное количество баллов – 10

Шкала оценивания практического занятия

Критерии оценивания	Баллы
Обучающийся правильно определяет рассматриваемые понятия, приводя соответствующие примеры; демонстрирует глубокие знания теоретического материала и самостоятельность выполнения работы; оперирует базовыми экологическими понятиями и терминами, владеет минимальными навыками анализа влияния экологических факторов, навыками использования методов и логических приёмов, обосновывает суждения и решения; делает аргументированные выводы, использует большое количество различных источников информации. Изложение материала ясное и четкое, логически выстроено, приводятся различные точки зрения и их личная оценка. Изложение соответствует учебно-научному стилю. Использует иллюстрационный метод – презентации. Показывает освоение всех компетенций дисциплины.	10
Обучающийся правильно определяет рассматриваемые понятия, приводя соответствующие примеры; демонстрирует знание теоретического материала и самостоятельность выполнения работы;	8

оперирует базовыми экологическими понятиями и терминами, имеет общее представление о воздействии того или иного экологического фактора; использует различные методы познания, приводит альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему, делает аргументированные выводы. Изложение материала ясное и четкое, логически выстроенное. Показывает освоение компетенций.	
Обучающийся определяет рассматриваемые понятия; демонстрирует знание теоретического материала; оперирует некоторыми экологическими понятиями; изложение материала ясное и четкое, логически выстроенное. Демонстрирует частичное владение компетенциями дисциплины.	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; демонстрирует частичное владение компетенциями дисциплины.	4
Обучающийся представил часть работы, в которой допустил существенные ошибки; не использует различные методы познания, не приводит альтернативные взгляды на рассматриваемую проблему, не делает аргументированных выводов; демонстрирует частичное владение компетенциями дисциплины.	2
Работа не выполнена / не сдана.	0

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания опроса и собеседования

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, аргу-	6-8

	ментировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	
	Содержание не отражает особенности проблематики збранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить се поставленные в работе задачи, работа не учитывает овейшие достижения историографии темы, студент поазал 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 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.

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям. Знание переломных, сопряженных с теоретическим вопросом. Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	8
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	5
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

Максимальное количество баллов – 10

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Основная литература

1. Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 469 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/468928>
2. Латышенко, К. П. Экологический мониторинг : учебник и практикум для вузов. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 424 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/466457>
3. Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учеб. пособие для вузов / Ясовеев М.Г., ред. - М. : Инфра-М, 2018. - 304с. - Текст: электронный. - Режим доступа: <https://znanium.com/bookread2.php?book=916218>

6.2 Дополнительная литература

1. Белов, С. В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов. — Москва : Юрайт, 2021. — 434 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/469915>
2. Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы: учеб.пособие для вузов / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2019. - 368с. – Текст: непосредственный.
3. Каракеян, В. И. Экологический мониторинг : учебник для вузов /В.И. Каракеян, Е. А. Севрюкова. — Москва : Юрайт, 2021. — 397 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/469944>
4. Ларичкин, В. В. Экология : оценка и контроль окружающей среды : учебное пособие / В. В. Ларичкин, Н. И. Ларичкина, Д. А. Немущенко. - Новосибирск : НГТУ, 2019. - 124 с. - Текст : электронный. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778239487.html>
5. Мониторинг среды обитания : учебное пособие (практикум) / сост.Е. В. Соколова, А. Ю. Даржания, О. В. Клименко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. — 135 с. — Текст : электронный. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99478.html>
6. Прикладная экология : учеб. пособие / Грушко М.П.[и др.]. - 2-е изд. - СПб. : Лань, 2018. - 268с. – Текст: непосредственный.
7. Сазонов, Э. В. Экология городской среды : учебное пособие для вузов . — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 275 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/471327>
8. Севрюкова, Е.А. Экологический мониторинг: учебник для вузов. - М. : Юрайт, 2020. -

397с. – Текст: непосредственный.

9. Трошкова, И.Ю. Экологический мониторинг : сборник задач. - М. : МГОУ, 2019. - 52с. – Текст: непосредственный.

10. Хаустов, А. П. Экологический мониторинг : учебник для вузов / А. П. Хаустов, М. М. Редина. — 2-е изд. — Москва : Юрайт, 2021. — 543 с. — Текст : электронный. — URL: <https://urait.ru/bcode/469054>

6.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://priroda.ru> Природа России Национальный портал

<http://www.mnr.gov.ru/> Министерство природных ресурсов и экологии РФ

<http://ecoportal.ru/> ЕСОportal.ru Всероссийский экологический портал

<http://www.ecoinform.ru/> ЭКОинформ

<http://www.forest.ru> Forest.ru: Все о российских лесах

<http://www.sevin.ru/redbook/> Красная Книга Российской Федерации

<http://www.ecoindustry.ru/> Экология производства. Научно-практический журнал

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке и проведению практических и лабораторных работ для направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.
2. Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ, предусмотренных в рамках направления подготовки 06.03.01 – Биология, профиль «Биоэкология», квалификация (степень) выпускника бакалавр [Текст]. — М., 2021.

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

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

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.