Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.09.2023 15:21:46
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____/А.С. Соколов/
«30» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биоэкология

Направление подготовки/специальность
20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль/специализация
Профиль «Природоохранные биотехнологии»

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

доцент каф. «Экологическая безопасность технических систем»,
к.т.н., доцент /Н.Ю. Калпина/

Согласовано:
Зав. каф. «Экологическая безопасность технических систем»,
д.т.н., проф. /М.В. Графкина/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы4
3. Структура и содержание дисциплины4
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость4
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины5
   - **3.3.** Содержание дисциплины**Ошибка! Закладка не определена.**
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий9
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение11
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы11
   - 4.2. Основная литература11
   - 4.3. Дополнительная литература11
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы11
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение12
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы12
5. Материально-техническое обеспечение12
6. Методические рекомендации12
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения12
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины13
7. Фонд оценочных средств14
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения14
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения14
   - 7.3. Оценочные средства16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Биоэкология» следует отнести следующие:

- овладеть основными принципами и законами экологии и их обоснованием;
- изучить закономерности жизнедеятельности организмов (в любых ее проявлениях, на всех уровнях интеграции) в их естественной среде обитания с учетом изменений, вносимых в среду деятельностью человека.

К основным задачам освоения дисциплины «Биоэкология» следует отнести:

- осознать, что Биоэкология составляет основную базу современного знания с расширяющимся кругом проблем, связанных с методами расчетов и моделирования сложных экологических систем;
- подготовиться к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений использовать методы анализа в профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Биоэкология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК - 2. Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;	ИОПК-2.1. Умеет анализировать актуальные проблемы техносферной безопасности и находить пути их решения; ИОПК-2.2. Умеет применять принципы культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления при решении профессиональных задач;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоэкология» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки бакалавров.

Эта дисциплина связана со следующими дисциплинами ООП: «Безопасность жизнедеятельности», «Токсикологическое воздействие техносферы на человека», «Биологические основы техносферной безопасности».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, т.е. 144 академических часа.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			3	
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36	
1.3	Лабораторные занятия			

2	**Самостоятельная работа**			
	В том числе:	**72**	72	
2.1	Курсовая работа			
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**экзамен**	экзамен	
	Итого	**144**	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Введение в экологию. Предмет задачи и методы современной экологии. Её место в системе биологических дисциплин.	14	2	4			8
2	Тема 2. Краткая история формирования экологии	14	2	4			8
3	Тема 3. Экология особей	14	2	4			8
4	Тема 4. Экология популяций	14	2	4			8
5	Тема 5. Взаимодействие популяций	14	2	4			8
6	Тема 6. Экология сообществ	28	4	8			16
7	Тема 7. Экосистемы	14	2	4			8
8	Тема 8. Биосфера	14	2	4			8
	Итого	**144**	**18**	**36**			**72**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение в экологию. Предмет задачи и методы современной экологии. Её место в системе биологических дисциплин.

Экология как наука, познающая живой облик биосферы, и как мировоззрение сосуществования человека с остальной природой.

Введение термина «экология» Эрнстом Геккелем в 1866г. для обозначения науки о взаимодействиях организма и среды. Современное определение экологии. Биологические макросистемы и их динамика как предмет исследования экологии. Изучение механизмов, определяющих распространение организмов, их обилие и его изменение во времени (популяционный подход). Изучение протекающих с участием организмов

процессов трансформации вещества и энергии в экосистемах и биосфере (экосистемный подход).

Полевые, лабораторные и экспериментальные исследования. Роль математических методов и моделирования.

Взаимосвязь экологии с другими биологическими науками.

Тема 2. Краткая история формирования экологии.

Множественность корней современной экологии. Естественная история XVIII века (Ж.Л. Бюффон).

Значение абиотических факторов на эволюцию организмов (Ж.Ламарк, А.Деканголь, А. Гумбольт). Воздействие изменяющейся внешней среды наразвитие органического мира (К.Ф.Рулье). Первые модели роста популяции (Г.Мальтус, П.-Ф. Ферхлюст). Теория естественного отбора Ч.Дарвина.

Изучение сообществ в рамках ботаники и зоологии. Начало оформленияэкологии в самостоятельную науку на рубеже XIX и XX веков. Период интенсивного становления экологии 1920-1940е г.г. Появление экологических обществ и специализированных изданий. Учение о биоценозекак о сообществе организмов, соответствующим определенным условиям среды (К.Мебиус). Учение о природных зонах (В.В.Докучаев). Введение понятий «экосистема» (А.Тенсли) и «биогеоценоз» (В.Н. Сукачёв). Учение о биосфере В.И.Вернадского как о планетарной организации жизни.

Тема 3. Экология особей.

Организм как отдельная самопроизвольная структура, связанная обменом с окружающей средой. Способность к росту и размножению.Унитарные и модулярные организмы. Условия и ресурсы среды. Понятия, характеризующие среду обитания организмов. Условия среды как экологические факторы, оказывающие влияние на распространение организмов. Абиотические, биотические и антропогенные факторы.

Диапазон значений основных физических и химических показателей(температуры, влажности, света, pH, солевого режима и др.) в пределах которого возможно существование и размножения организмов. Кривая

толерантности. Экологическая пластичность организмов. Стенобионты и эврибионты.

Совместное действие экологических факторов. Ограничивающий фактор. Закон минимума (М.Ю.Либиха). Экологические ряды и экологическая индивидуальность. Принцип стадиальной практики. Правила смены местообитаний и ярусов. Важнейшие абиотические факторы и адаптация кним организмов. Свет и отношение к нему организмов. Световая ориентация организмов. Температура и тепловой режим. Пойкилотермные и гомойотермные животные. Эктотермы и эндотермы. Экологические группырастений и животных по отношению к водному режиму.

Обменные процессы, связывающие организмы со средой. Биогенныеэлементы. Источники энергии для организмов. Автотрофы. Фотосинтез.Дыхание растений. Транспирация. Гетеротрофы.

Поступление энергии с пищей и её дальнейшая трансформация. Энергетический бюджет и тепловой баланс организма.

Основные среды обитания организмов. Абиотические факторы водной среды. Экологические группы гидробионтов. Экологическая пластичность водных организмов. Характеристика наземно-водной среды. Экоклимат и микроклимат. Свойства почвы как экологического фактора (эдафические факторы). Роль почвы в деятельности живых организмов. Экологические

группы почвенных организмов. Живые организмы как среда жизни. Многомерная модель экологической ниши.

Жизненные циклы. Полициклические (размножающиеся многократно) и моноциклические (размножающиеся однократно) организмы. Компромиссное расходование ресурсов в ходе жизненного цикла. Представление о г - и К-отборе.

Тема 4. Экология популяций.

Определение популяции. Границы популяции. Статические характеристики популяции: общая численность, плотность, структура

(размерная, возрастная, половая). Связь между размерами организмов и плотностью популяции. Популяция в пространстве. Случайное, скученное (пятнистое) и равномерное распределение особей. Причины, приводящие к определённому типу пространственного размещения. Расселение и снижение локальной плотности популяций. Территориальное поведение.

Обилие. Численность и биомасса популяции. Индекс численности. Динамические характеристики популяции: скорость, интенсивность, смертность, интенсивность миграции и эмиграции. Динамика популяции как баланс протекающих в ней процессов. Абсолютная (физиологическая) и

удельная (экологическая) рождаемость. Средняя продолжительность жизни. Основные типы кривых выживания и их распространение среди разных групп организмов. Демографические таблицы, учитывающие интенсивность размножения. Определение коэффициента воспроизводства Ко. Время генерации и способы его оценки.

Экспоненциальная модель популяционного роста. Постоянство удельной скорости численности, как необходимое и достаточное условие экспоненциального роста. Её зависимость от характеристик организма (размера и др.), от обеспеченности ресурсами и от условий среды. Стабильное возрастное распределение, достигаемое при экспоненциальном увеличении численности. Расчёт скорости экспоненциального роста по демографическим таблицам. Разные типы возрастной структуры популяций и их связь с динамикой численности. Динамика биомассы популяции. Продукция как суммарный прирост массы особей.

Проблема динамики численности популяций. Логистическая модель регуляции численности: предпосылки и следствия. Эффект запаздывания и автоколебания численности. Лимитирующая роль климатических условий. Ограничение популяции ресурсами, прессом хищников и паразитов. Факторы зависимые и независимые от плотности. Минимальный размер популяции, необходимый для ее благополучного существования. Проблема охраны редких и исчезающих видов.

Концепции саморегуляции численности. Поведенческие, физиологические и генетические механизмы регуляции. Разнообразие типов динамики популяций - от хаотического до строго периодического. Циклические колебания численности. "Групповой эффект ", явление смены "фаз". Смена механизмов регуляции в зависимости от достигнутого уровнячисленности. Преобладающий способ регуляции и положение организма в цепях питания. Эволюция механизмов регуляции численности.

Тема 5. Взаимодействие популяций.

Различные типы взаимодействий. Влияние популяций друг на друга. Нейтрализм - отсутствие влияния. Аменсализм. Связи комменсалов: нахлебничество, сотрапезничество, квартирантство.

Отношения "ресурс-потребитель" ("хищник - жертва"). Функциональная реакция потребителя на увеличения количества ресурса. Разные типы функциональной реакции. Численная реакция потребителя на возрастание

количества ресурса. Минимальное содержание ресурса, допускающееподдержание стационарной численности.

Колебание "хищник - жертва ". Математические модели А.Лотки и Розенцвейга. Роль миграции хищника и жертвы в поддержании равновесной системы. Факторы, обеспечивающие стабильность системы " хищник - жертва ". Эффективность регуляции хищниками популяции жертв в зависимости от их плотности. Пищедобывательное поведение хищников. Соотношение затрат на добывание пищи и получаемых при этом выгод.

Паразитизм. Признаки паразитов. Микропаразиты и макропаразиты. Паразитоиды. Разные способы передачи паразитов. Циклы развития.Организм хозяина как место обитания паразитов. Конкуренция среди паразитов.

Конкуренция. Соотношение внутривидовой и межвидовой конкуренции. Поведение модельной системы конкурентов в зависимости от соотношения параметров уравнений. Модели взаимодействия видов через потребление общих ресурсов. Принцип конкурентного исключения (закон Гаузе) и его современная трактовка. Экологическое высвобождение и экологическая компрессия.

Мутуализм. Примеры мутуализма среди животных, а также животных с растениями. Отношение облигатного и факультативного характера.

Тема 6. Экология сообществ.

Определение сообществ. Различные подходы к выделению сообществ, описанию их структуры и функционирования. Структура сообщества.

Видовая структура. Соотношение количества видов с числом особей.

Видовое разнообразие как оценка экологических условий. Морфологическая структура. Биоморфологический спектр. Мозаичность и ярусность расположения видов как показатель условий среды. Систематика растений и животных. Основные закономерности водопотребления растений.

Продуктивность сообщества. Скорость продуцирования биомассы. Первичная и вторичная продукции. Продуктивность как характеристикаплодородия экосистем. Динамика сообщества во времени. Первичные и вторичные сукцессии. Климакс. Изменение видового разнообразия в ходе сукцессии. Зависимость продуктивности и устойчивости сообщества от сукцессии. Устойчивость сообществ. Связь между сложностью сообщества и его устойчивостью. Снижение локальной устойчивости в сложных моделях пищевых сетей. Факторы, определяющие степень колебаний в сообществе.

Тема 7. Экосистемы.

Экосистема как функциональная и структурная единица. Круговорот биогенных элементов. Экосистемы и сообщества. Биогеоценоз. Биом.

Основные функциональные группы организмов в экосистеме. Продуценты, консументы и редуценты. Условность границы между консументами и редуцентами. Биомасса и продукция. Первичная продукция:чистая, валовая. Лимитирование первичной продукции различными факторами (освещенностью, температурой, влажностью, концентрацией биогенных элементов). Утилизация первичной продукции в трофических целях. Пастбищная и детритная пищевые цепи. Трофические уровни. Пирамиды продукций и пирамида биомасс. Экологическая эффективность.

Распределение экосистем на Земле. Зависимость распределения биогеоценозов от условий их существований. Основные экосистемы и их характеристики. Моря. Эстуарии и морские побережья. Ручьи и реки. Озера и пруды.

Пресноводные болота. Пустыни. Тундра. Травянистые ландшафты. Леса. Мировое распределение первичной продукции.

Тема 8. Биосфера.

Биосфера как охваченная жизнью область планеты Земля. Составные части биосферы. Характеристики биосферы. Солнечная радиация как единственный источник энергии. Атмосфера. Изменение состава атмосферы. Живое, косное и биокосное вещество. Особая роль "живого вещества". Поток энергии в биосфере.

Круговорот вещества в биосфере. Круговорот воды. Глобальная система гидрологического цикла. Осадки, испарение и влагоперенос.

Соотношение запасов воды в океане и на континентах. Вода, сосредоточенная в ледниках, подземных бассейнах, в водоемах на поверхности суши (озера, реки) и в почве. Неравномерное распределение воды на суше. Различия между отдельными зонами по количеству осадков и регулярности ихвыпадения.

Биосферный цикл кислорода. Свободный кислород атмосферы и его происхождение. Озоновый слой и опасность его разрушения. Роль кислорода в циклах другихбиологических элементов.

Биосферный цикл углерода. Содержание углерода в различных соединениях. Роль дыхания и фотосинтеза в процессе круговорота углерода. Увеличение концентрации углекислого газа в атмосфере в течение последнего тысячелетия. Парниковый эффект: механизм возникновения и возможные последствия. Опасность глобального потепления.

Биосферный цикл азота. Масштаб химических превращений азота в различных участках биосферы. Соотношение биотических и абиотических путей связывания молекулярного азота. Роль микроорганизмов в трансформации соединений азота. Нитрификация и денитрификация. Выбросы промышленными предприятиями оксидов азота в атмосферу и их дальнейшая трансформация.

Биосферный цикл фосфора. Ведущая роль геохимических процессов. Отсутствие в атмосфере газообразных соединений фосфора. Сток фосфора с суши в море. Потребление фосфора организмами.

Биосферный цикл серы. Решающая роль микроорганизмов. Загрязнение атмосферы диоксидом серы, выбрасываемым промышленными предприятиями. Образование в атмосфере серной кислоты.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Тема 1. Введение в экологию. Предмет задачи и методы современной экологии. Её место в системе биологических дисциплин. (часть 1)
2. Тема 1. Введение в экологию. Предмет задачи и методы современной экологии. Её место в системе биологических дисциплин. (часть 2)
3. Тема 2. Краткая история формирования экологии (часть 1)
4. Тема 2. Краткая история формирования экологии (часть 2)
5. Тема 3. Экология особей (часть 1)
6. Тема 3. Экология особей (часть 2)
7. Тема 4. Экология популяций (часть 1)
8. Тема 4. Экология популяций (часть 2)
9. Тема 5. Взаимодействие популяций (часть 1)

10. Тема 5. Взаимодействие популяций (часть 2)
11. Тема 6. Экология сообществ (часть 1)
12. Тема 6. Экология сообществ (часть 2)
13. Тема 7. Экосистемы (часть 1)
14. Тема 7. Экосистемы (часть 1)
15. Тема 7. Экосистемы (часть 2)
16. Тема 7. Экосистемы (часть 2)
17. Тема 8. Биосфера (часть 1)
18. Тема 8. Биосфера (часть 2)

3.4.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

1. Уровни биологической организации.
2. Обмен веществ в организме.
3. Развитие организма как живой целостной системы.
4. Экологические категории организмов.
5. Гомеостаз.
6. Среда обитания организмов.
7. Экологические факторы и их действие.
8. Абиотические факторы (свет, температура и т.д.). Приспособленность организмов к абиотическим факторам.
9. Топографические факторы.
10.Состав среды.
11.Совокупное воздействие экологических факторов.
12.Основные представления об адаптациях организмов.
13. Общая классификация биотических взаимоотношений (биотических факторов).
14. Ресурсы среды.
15. Лимитирующие факторы.
16. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов.
17. Экологическая ниша организма.
18. Значение физических и химических факторов среды в жизни организмов.
19. Эдафические факторы и их роль в жизни растений и почвенной биоты.
20. Организмы - индикаторы качества среды.
21. Биологические ритмы (суточные, годичные и др.). Фотопериодизм.
22. Популяционные законы.
23. Возрастная и половая структура популяций.
24. Пространственная и отологическая структуры популяций.
25.Статические показатели популяций.
26. Динамические показатели популяций.
27. Динамика роста численности популяций.
28. Вымирание, возникновение видов, видовое разнообразие.
29. Колебания численности популяций.
30.Регулирование численности популяций - основа рационального использования видов.
31. Внутривидовая конкуренция.
32. Межвидовая конкуренция.

33. Конкурентное исключение.
34. Основные типы хищников.
35. Поведение хищников.
36. Влияние хищничества на популяцию жертвы.
37.Динамика популяций хищника и жертвы.
38.Разнообразие паразитов.
39. Передача и распространение паразитов.
40. Мутуализм.
41. Комменсализм.
42. Симбиоз.
43. Протокооперация.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. СанПиН 2.1.3684-21 "Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий".
URL:https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.1.3684-21_territorii.pdf

4.2 Основная литература

Леган, М. В. Биоэкология : учебное пособие / М. В. Леган. — Новосибирск : НГТУ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7782-4045-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152343 (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3 Дополнительная литература

1. Султангареева, А. Х. Экологические особенности биологических систем в условиях антропогенного пресса : учебно-методическое пособие / А. Х. Султангареева. — Казань : КГАУ, 2015. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138610 (дата обращения: 04.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР «Экология»
URL: https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=947

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не предусмотрено.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Консультант Плюс
URL: https://www.consultant.ru/
2. Информационная сеть «Техэксперт»
URL: https://cntd.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Проведение лекций и семинарских занятий осуществляется в общеуниверситетских аудиториях, где по возможности можно предусмотреть демонстрацию фильмов, слайдов или использовать раздаточные материалы.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, лабораторные работы консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то

необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывть содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий – обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям и выполнение практических работ
- подготовка и выполнение тестирования с использованием общеобразовательного портала
- написание и защита курсовой работы по предложенной теме

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого семестра и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестра по дисциплине «Биоэкология»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные выполненные практические работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Курсовая работа	Представить курсовую работу по выбранной теме с оценкой преподавателя по результатам представления курсовой работы в форме презентации и на бумажном носителе.
Тестирование	Оценка преподавателя, если результат тестирования по шкале составляет более 41 %.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.2.1. Шкала оценивания курсовой работы

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите курсовой работы: обозначена проблема и обоснована её актуальность, проведен анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Хорошо	Основные требования к курсовой работе и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём курсовой работы; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Удовлетворительно	Имеются существенные отступления от требований к курсовой работе. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании курсовой работы или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
Неудовлетворительно	Тема курсовой работы не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

7.2.2. Шкала оценивания тестирования

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки.

Оценка	Количество правильных ответов
отлично	от 81% до 100%
хорошо	от 61% до 80%
удовлетворительно	от 41% до 60%
неудовлетворительно	40% и менее правильных ответов

7.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях,

	переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, исправленные при повторном ответе.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Пример тестовых заданий:

1. Гомойотермность (теплокровность) животных и разнообразие форм тела характерны для обитателей:

а) наземно-воздушной среды;

б) почвы;

в) живого организма;

г) водной среды.

2.Вода как среда жизни обладает следующими свойствами:

а) высокая плотность;

б) низкая плотность;

в) большое количество света;

г) уменьшение освещенности с увеличением глубины;

д) низкое содержание кислорода;

е) обилие воздуха.

3.Наземно-воздушная среда жизни обладает следующими признаками:

а) высокая плотность;

б) низкая плотность;

в) много света;

г) мало света;

д) отсутствие кислорода;

е) обилие воздуха.

7.3.2. Промежуточная аттестация

7.3.2.1. Вопросы к экзамену по дисциплине «Биоэкология»:

1. История введения термина «Экология».
2. Загрязнение континентальных и океанических вод. Основные загрязнители.
3. Современное определение экологии.
4. Опасность исчерпания водных ресурсов.
5. Популяционный подхода в экологии.
6. Опасность загрязнения почв для организма человека.
7. Экосистемный подход в экологии.
8. Влияние загрязнение среды отходами производства и потребления.
9. Множественность корней современной экологии. Естественная история XVIII века (Ж.Л. Бюффон).
10. Значение животного мира в биосфере.
11. Значение абиотических факторов на эволюцию организмов (Ж.Ламарк, А. Деканголь, А. Гумбольт).
12. Воздействие загрязнений на организмы, популяции, сообщества, экосистемы и биосферу.
13. Воздействие изменяющейся внешней среды на развитие органического мира (К.Ф.Рулье).
14. Методы защиты окружающей среды.
15. Первые модели роста популяции (Г.Мальтус, П.-Ф. Ферхлюст).
16. Влияние загрязнений атмосферы на экосистемы.
17. Теория естественного отбора Ч.Дарвина.
18. Радиация в биосфере. Воздействие излучения на человека.
19. Учение о биоценозе как о сообществе организмов, соответствующим определенным условиям среды (К.Мебиус).
20. Виды антропогенных воздействий на биосферу.
21. Учение о природных зонах (В.В.Докучаев).
22. Экология человека и проблемы экоразвития.
23. Понятий «экосистема» (А.Тенсли) и «биогеоценоз» (В.Н. Сукачёв).
24. Загрязнение биосферы. Определение. Классификация загрязнений.
25. Учение о биосфере В.И.Вернадского.
26. Ноосфера В.И. Вернадского. Современное понятие о ноосфере.

27. Среда обитания организмов.
28. Озоновый слой и опасность его разрушения.
29. Абиотические, биотические и антропогенные факторы.
30. Круговорот вещества в биосфере. Биосферные циклы.
31. Диапазон значений основных физических и химических показателей в пределах которого возможно существование и размножения организмов.
32. Биосфера. Составные части биосферы. Характеристики биосферы.
34. Обменные процессы, связывающие организмы со средой.
35. Экологические пирамиды. Закономерности трофического оборота в биоценозе.
36. Жизненные циклы. Полициклические и моноциклические организмы.
37. Распределение экосистем на Земле.
38. Типы взаимодействия популяций.
39. Определение термина «экосистема».
40. Экосистема как функциональная и структурная единица
41. Жизненные циклы. Полициклические и моноциклические организмы.
42. Общая классификация биотических взаимоотношений (биотических факторов).
43. Воздействия на почвы.
44. Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов. Экологическая ниша организма.
45. Статические показатели популяций. Динамические показатели популяций.