

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Экология растений, животных и микроорганизмов

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

Направленность образовательной программы

Информационные технологии в экологии

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.06 Экология растений, животных и микроорганизмов относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2: Находит и критически анализирует необходимую информацию УК-1.3: Критически рассматривает возможные варианты решения задачи УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	УК-1.1: Умеет искать, критически анализировать и обобщать информацию, применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.2: Находит и критически анализирует необходимую информацию УК-1.3: Критически рассматривает возможные варианты решения задачи УК-1.4: Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки УК-1.5: Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Доклад	Зачёт: Контрольные вопросы
ПК-1-ит: Способен проводить анализ конкретной предметной (проблемной) области, определять цели	ПК-1-ит.1: Демонстрирует знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС ПК-1-ит.2: Применяет системный подход к анализу	ПК-1-ит.1: Умеет определять цели создания информационной системы ПК-1-ит.2:	Задания	Зачёт: Контрольные вопросы

создания информационной системы (ИС), разрабатывать техническое задание, эскизный и технический проекты ИС	предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС ПК-1-ит.3: Имеет практический опыт анализа конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС	Умеет анализировать конкретную предметную (проблемную) область, ПК-1-ит.3: Имеет навыки разработки технического задания и эскизных проектов информационной системы в конкретной предметной (проблемной) области		
ПК-15-э: Владеет знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	ПК-15-э.1: Знает: - теоретические основы биогеографии ПК-15-э.2: Умеет: - использовать теоретические знания основ экологии животных и растений ПК-15-э.3: Владеет: - основными положениями экологии микроорганизмов	ПК-15-э.1: Владеет знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов ПК-15-э.2: Умеет: - использовать теоретические знания основ экологии животных и растений ПК-15-э.3: Владеет: - основными положениями экологии микроорганизмов	Контрольная работа	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	5
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	56
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	56
- КСР	2
самостоятельная работа	66
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0	0 ф 0
Обзор систематики прокариот и микромицетов	6	2	2	4	2
Строение клеток прокариот и микромицетов	8	2	2	4	4
Генетика прокариот и микромицетов	6	2	2	4	2
Метаболизм прокариот и микромицетов	12	4	4	8	4
Рост и размножение прокариот и микромицетов	8	2	2	4	4
Микроорганизмы и окружающая среда	8	2	2	4	4
Культивирование прокариот и микромицетов	8	2	2	4	4
Действие антропогенных физических и химических факторов на микроорганизмы	12	4	4	8	4
Экология растений: методы и направления исследований, исторический обзор	12	4	4	8	4
Взаимодействия растений с абиотическими факторами	22	8	8	16	6
Жизненные формы растений, основные классификации	6	2	2	4	2
Взаимодействия растений с биотическими факторами	12	4	4	8	4
Экология животных: методы и направления исследований, исторический обзор	8	2	2	4	4
Абиотические факторы в жизни животных: адаптации	24	8	8	16	8
Биотические взаимодействия в жизни животных	14	4	4	8	6
Антропогенные факторы в жизни животных	12	4	4	8	4
Аттестация	0				
КСР	2			2	
Итого	180	56	56	114	66

Содержание разделов и тем дисциплины

Обзор систематики прокариот и микромицетов

Строение клеток прокариот и микромицетов

Генетика прокариот и микромицетов

Рост и размножение прокариот и микромицетов

Метаболизм прокариот и микромицетов

Микроорганизмы и окружающая среда

Культивирование прокариот и микромицетов

Экология растений: методы и направления исследований, исторический обзор

Взаимодействия растений с абиотическими факторами

Жизненные формы растений, основные классификации
Взаимодействия растений с биотическими факторами
Действие антропогенных физических и химических факторов на микроорганизмы
Экология животных: методы и направления исследований, исторический обзор
Абиотические факторы в жизни животных: адаптации
Биотические взаимодействия в жизни животных
Антропогенные факторы в жизни животных

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Экология растений, животных и микроорганизмов (ОФО экологи)" (<https://e-learning.unn.ru/enrol/index.php?id=4030>).

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Определение понятий: вид, штамм, клон, серовар, фаговар, чистая культура.
2. Химический состав клеток микроорганизмов.
3. Строение эукариотических и прокариотических клеток
4. Строение клеточных стенок грамположительных и грамотрицательных бактерий; грибов и дрожжей. Структура пептидогликана
5. Питание микроорганизмов. Способы и типы питания.
6. Характеристика процесса брожения. Типы брожения: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, пропионовокислое, ацетобутиловое, муравьинокислое).
7. Влияние физических и химических факторов на микроорганизмы. Условия, определяющие рост микроорганизмов; факторы, губительно действующие на микробы, их механизмы действия.
8. Антибиотики. История открытия антибиотиков: роль А.Флеминга, Г.Флори, Э.Чейна. Классификация антибиотиков по источнику получения, способу получения, по химической структуре, по механизму и спектру действия.
9. Микрофлора организма человека. Биотопы. Понятие об аутохтонных, аллохтонных, резидентных и транзитных микроорганизмах. Значение нормальной микрофлоры. Гнотобионты.

10. Микрофлора почвы. Факторы, влияющие на количественный и качественный состав видов почвенных микробов. Почва как фактор передачи инфекционных болезней. Методы санитарно-бактериологического исследования и санитарно-показательные микроорганизмы почвы. Основные санитарно-бактериологические показатели почвы.
11. История развития экологической микробиологии. Возникновение экологии микроорганизмов.
12. Геомикробиология. Основные задачи и достижения геомикробиологии.
13. Микробиология пресных водоемов. Морская микробиология.
14. Положение микроорганизмов в органическом мире. Надцарства Prokarya и Eucarya.
15. Отличительные признаки отдела фирмакутных и отдела грациликутных бактерий. Механизм и теория окраски по Граму.
16. Особенности химического состава, строение и функции нуклеоида.
17. Состав, структура и функции оболочки бактерий. Методы выявления капсулы и клеточной стенки.
18. Организация жгутика, механизм движения. Примеры определения подвижности прокариот.
19. Представление о ЦПМ и органеллах. Включения бактериальной клетки, методы выявления.
20. Покоящиеся формы микроорганизмов. Индикация бактериальных спор.
21. Морфологические признаки плесневых грибов, экологическая роль в природе. Изучение прижизненного препарата грибов.
22. Питательные среды, классификация питательных сред. Требования, предъявляемые к питательным средам.
23. Чистые культуры микроорганизмов, методы выделения чистых культур.
24. Накопительные культуры и принцип селективности.
25. Питание бактерий: классификация бактерий по типам питания.
26. Транспорт питательных веществ в бактериальную клетку.
27. Рост и размножение микроорганизмов.
28. Роль молекулярного кислорода в метаболизме микроорганизмов
29. Дыхание бактерий.
30. Культивирование аэробных и анаэробных микробов.
31. Оксигенный и аноксигенный фотосинтез. Транспорт электронов. Источник энергии

32. Характеристика и классификация бактериальных ферментов. Методы биохимической индикации бактерий.
33. Функциональные особенности ДНК микроорганизмов; вопросы наследственности и изменчивости основных признаков микробов.
34. Генетические рекомбинации (трансдукция, трансформация, конъюгация).
35. Модификации: морфологические и культуральные. Модификация физиологических и биохимических свойств.
36. Мутации: механизмы репарации мутаций у бактерий.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Развернутые правильные ответы на все заданные вопросы. Блестяще выполненная презентация к докладу
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок на вопросы нет. Грамотно выполнена презентация к докладу.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. При ответе на вопросы допущено несколько несущественных ошибок. Без ошибок выполнена презентация к докладу.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. При ответе на вопросы допущено несколько негрубых ошибок. С незначительными ошибками не оригинально выполнена презентация к докладу.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. При ответе на вопросы допущено много негрубых ошибок или 1-2 грубых ошибки. С ошибками не оригинально выполнена презентация к докладу.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. С существенными ошибками выполнена или заимствована презентация к докладу. При ответе на вопросы допущено более 2 грубых ошибок. С ошибками не оригинально выполнена презентация к докладу.
плохо	Отсутствие знаний учебного материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-1-ит:

1. Отличия в строении грамм+ и грамм- бактерий.
2. Антибиотики. Продуценты и классификация.
3. Молочно-кислое брожение: основные продукты и возбудители процесса.
4. Место нитрифицирующих бактерий в биогеохимическом цикле азота.
5. Механизмы и режимы основных методов стерилизации высокой температурой.
6. Группы бактериальных антигенов, используемых в серодиагностике.
7. Морфологические и культуральные свойства бактерий. Их место в системе идентификации.
8. Основные группы бактерий, участвующих в процессах превращения соединений серы.
9. Бактерии – продуценты ценных для человека продуктов метаболизма.
10. Принципы рациональной антибиотикотерапии. Способ выявления резистентности бактерий к антибиотикам.
11. Биопленки: определение, классификация, примеры биопленок в организме человека.
12. Гидрофиты и гелофиты. Вода как среда обитания и приспособления к ней. Гетерофиллия. Эври- и стеногалинные растения.
13. Свет как экологический фактор, ФАР. Экологическое значение фотосинтеза. Методы измерения освещенности. Экологические группы растений по отношению к свету.
14. Почва как среда обитания растений. Механический состав и плодородие почвы. Микро- и макроэлементы. Экологические группы растений по отношению к общему богатству почвы, азоту, кальцию. Влияние засоления почв на растения. Псаммофиты и литофиты.
15. Воздух как экологический фактор. Движение воздуха как механическое воздействие на растения. Ветровалы и ветроломы. Анемофильные и анемохорные растения.
16. Газовый состав воздуха. Влияние избытка и недостатка углекислоты на растения.
17. Биотические экологические факторы. Зоогенные факторы. Фитофаги. Энтомо- и орнитофилия, зоогамия. Зоохория (эпи- и эндозоохория).
18. Фитогенные факторы. Механические взаимодействия. Эпифиты и эпифиллы. Симбиоз. Бактерио- и микотрофы. Экто- и эндотрофная микориза. Паразитизм. Полупаразиты. Сапрофиты.
19. Косвенные трансбиотические взаимодействия растений. Аллелопатия. Конкуренция. Косвенные трансбиотические взаимодействия между растениями. Консорции.
20. Антропогенные факторы. Прямые влияния (рубки леса, сенокошение, рекреация). Косвенные влияния. Загрязнение воздуха и почв. Экология городских растений.
21. Жизненные формы растений. История их изучения и классификации Раункиера и Серебрякова.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Развернутые правильные ответы на все заданные вопросы.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок на вопросы нет.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. При ответе на вопросы допущено несколько несущественных ошибок.
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. При ответе на вопросы допущено несколько негрубых ошибок.
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. При ответе на вопросы допущено

Оценка	Критерии оценивания
	много негрубых ошибок или 1-2 грубых ошибки.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. При ответе на вопросы допущено более 2 грубых ошибок.
плохо	Отсутствие знаний учебного материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПК-15-э:

1. Отличия в строении грамм+ и грамм- бактерий.
2. Антибиотики. Продуценты и классификация.
3. Молочно-кислое брожение: основные продукты и возбудители процесса.
4. Место нитрифицирующих бактерий в биогеохимическом цикле азота.
5. Механизмы и режимы основных методов стерилизации высокой температурой.
6. Группы бактериальных антигенов, используемых в серодиагностике.
7. Морфологические и культуральные свойства бактерий. Их место в системе идентификации.
8. Основные группы бактерий, участвующих в процессах превращения соединений серы.
9. Бактерии – продуценты ценных для человека продуктов метаболизма.
10. Принципы рациональной антибиотикотерапии. Способ выявления резистентности бактерий к антибиотикам.
11. Биопленки: определение, классификация, примеры биопленок в организме человека.
12. Гидрофиты и гелофиты. Вода как среда обитания и приспособления к ней. Гетерофиллия. Эври- и стеногалинные растения.
13. Свет как экологический фактор, ФАР. Экологическое значение фотосинтеза. Методы измерения освещенности. Экологические группы растений по отношению к свету.
14. Почва как среда обитания растений. Механический состав и плодородие почвы. Микро- и макроэлементы. Экологические группы растений по отношению к общему богатству почвы, азоту, кальцию. Влияние засоления почв на растения. Псаммофиты и литофиты.
15. Воздух как экологический фактор. Движение воздуха как механическое воздействие на растения. Ветровалы и ветроломы. Анемофильные и анемохорные растения.
16. Газовый состав воздуха. Влияние избытка и недостатка углекислоты на растения.
17. Биотические экологические факторы. Зоогенные факторы. Фитофаги. Энтомо- и орнитофилия, зоогамия. Зоохория (эпи- и эндозоохория).
18. Фитогенные факторы. Механические взаимодействия. Эпифиты и эпифиллы. Симбиоз. Бактерио- и микотрофы. Экто- и эндотрофная микориза. Паразитизм. Полупаразиты. Сапрофиты.
19. Косвенные трансбиотические взаимодействия растений. Аллелопатия. Конкуренция. Косвенные трансбиотические взаимодействия между растениями. Консорции.
20. Антропогенные факторы. Прямые влияния (рубки леса, сенокошение, рекреация). Косвенные влияния. Загрязнение воздуха и почв. Экология городских растений.
21. Жизненные формы растений. История их изучения и классификации Раункиера и Серебрякова.
22. Явления анабиоза и диапаузы в жизни беспозвоночных животных.
23. Явление летней диапаузы (эстивации) в жизни позвоночных животных (на примере двоякодышащих рыб: протоптера и чешуйчатника, пустынной жабы, сусликов, хомяков и др.).

24. Явление зимней диапаузы (гибернации) в жизни позвоночных животных (на примере млекопитающих: ежа, сонь, сурков, летучих мышей).
25. Явление зимнего сна в жизни млекопитающих (на примере белого и бурого медведей, енотовидной собаки, барсука).
26. Особенности размещения и поведения осёдлых видов птиц во время зимовки.
27. Особенности размещения и поведения мелких млекопитающих (мышевидных грызунов и насекомоядных) во время зимовки.
28. Зоогеографические правила К.Бергмана и Д.Аллена изменения размеров и формы тела млекопитающих и птиц: объяснение, примеры, область их действия и ограничения.
29. Животные-обитатели пересолённых (гипергалинных) вод: состав, экологические особенности, адаптации к высокой солёности.
30. Животные-обитатели солончаков и солёных маршей: образ жизни и особенности их водно-солевого обмена.
31. Влияние недостатка и избытка микроэлементов в воде и рационе животных, обитающих в аномальных геохимических провинциях Мира, на их физиологическое состояние и экологию видов.
32. Водное дыхание беспозвоночных и хордовых животных: разнообразие происхождения, строения, функционирования и эволюции органов дыхания.
33. Воздушное дыхание рыб: происхождение, эволюция и функционирование органов воздушного дыхания рыб.
34. Двоякодышащие рыбы: происхождение, географическое распространение и биологические особенности.
35. Воздушное дыхание беспозвоночных: происхождение, строение, функционирование и эволюция органов воздушного дыхания и способов вентиляции.
36. Воздушное дыхание позвоночных: происхождение строения, функционирование и эволюция органов воздушного дыхания и способов вентиляции.
37. Особенности газообмена вторичноводных и ныряющих животных (рептилий, птиц и млекопитающих). Приспособления к временной гипоксии.
38. Адаптации к гипоксии у животных – обитателей высокогорий.
39. Адаптации к временной гипоксии у животных, ведущих подземный и дуплогнездный образ жизни.
40. Биологическое воздействие ультрафиолета разных частот на физиологические процессы животных, способы получения биологической дозы и механизмы защиты от избыточной дозы.
41. Биологическая роль инфракрасного излучения разной длины волны для животных.
42. Световое восприятие в водной среде: особенности строения, функционирования и эволюции органов зрения беспозвоночных и хордовых животных.
43. Специфика строения и функционирования органов зрения глубоководных видов рыб и головоногих моллюсков.
44. Световое и цветное восприятие беспозвоночных животных в воздушной среде: особенности строения, функционирования и эволюции зрительных органов.
45. Световое и цветное восприятие позвоночных животных в воздушной среде: особенности строения, функционирования и эволюции зрительных органов.
46. Особенности строения и функционирования органов зрения у наземных животных, ведущих ночной или сумеречный образ жизни.
47. Сезонные явления в жизни насекомых (зимовка, линька, размножение, перелеты): причины, механизмы, биологическое значение.
48. Сезонные явления в жизни птиц (перелеты, гнездование, брачное поведение, откладка яиц и выведение потомства, линька, предмиграционное состояние): причины, механизмы и биологическое значение.

49. Механизмы навигации птиц при перелете. Обзор современных теорий и гипотез, аргументы: «за» и «против».
50. Сезонные миграции северных наземных млекопитающих на примере обитателей тундры: северного оленя, песца, леммингов, зайца-беляка.
51. Сезонные миграции тропических наземных млекопитающих на примере обитателей саванн: антилоп, газелей, буйволов, африканского слона и др.
52. Сезонные миграции перелетных видов рукокрылых (вечерниц, нетопырей, кожанов).
53. Сезонные миграции вторичноводных и полуводных морских животных: морских черепах, пингвинов, китообразных, ластоногих.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Хорошая или удовлетворительная подготовка, сформирована компетенция, допускаются негрубые ошибки
не зачтено	Неудовлетворительные базовые знания или ряд грубых ошибок по учебному материалу, неумение применить базовые знания в экологической ситуации

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без

			задания, но не в полном объеме	все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	объеме, но некоторые с недочетами	несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Отличия в строении грамм+ и грамм- бактерий.
2. Антибиотики. Продуценты и классификация.
3. Молочно-кислое брожение: основные продукты и возбудители процесса.

4. Место нитрифицирующих бактерий в биогеохимическом цикле азота.
5. Механизмы и режимы основных методов стерилизации высокой температурой.
6. Группы бактериальных антигенов, используемых в серодиагностике.
7. Морфологические и культуральные свойства бактерий. Их место в системе идентификации.
8. Основные группы бактерий, участвующих в процессах превращения соединений серы.
9. Бактерии – продуценты ценных для человека продуктов метаболизма.
10. Принципы рациональной антибиотикотерапии. Способ выявления резистентности бактерий к антибиотикам.
11. Биопленки: определение, классификация, примеры биопленок в организме человека.
12. Гидрофиты и гелофиты. Вода как среда обитания и приспособления к ней. Гетерофиллия. Эври- и стеногалинные растения.
13. Свет как экологический фактор, ФАР. Экологическое значение фотосинтеза. Методы измерения освещенности. Экологические группы растений по отношению к свету.
14. Почва как среда обитания растений. Механический состав и плодородие почвы. Микро- и макроэлементы. Экологические группы растений по отношению к общему богатству почвы, азоту, кальцию. Влияние засоления почв на растения. Псаммофиты и литофиты.
15. Воздух как экологический фактор. Движение воздуха как механическое воздействие на растения. Ветровалы и ветроломы. Анемофильные и анемохорные растения.
16. Газовый состав воздуха. Влияние избытка и недостатка углекислоты на растения.
17. Биотические экологические факторы. Зоогенные факторы. Фитофаги. Энтомо- и орнитофилия, зоогамия. Зоохория (эпи- и эндозоохория).
18. Фитогенные факторы. Механические взаимодействия. Эпифиты и эпифиллы. Симбиоз. Бактерио- и микотрофы. Экто- и эндотрофная микориза. Паразитизм. Полупаразиты. Сапрофиты.
19. Косвенные трансбиотические взаимодействия растений. Аллелопатия. Конкуренция. Косвенные трансбиотические взаимодействия между растениями. Консорции.
20. Антропогенные факторы. Прямые влияния (рубки леса, сенокошение, рекреация). Косвенные влияния. Загрязнение воздуха и почв. Экология городских растений.
21. Жизненные формы растений. История их изучения и классификации Раункиера и Серебрякова.
- 22.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1-ит

1. Отличия в строении грамм+ и грамм- бактерий.
2. Антибиотики. Продуценты и классификация.
3. Молочно-кислое брожение: основные продукты и возбудители процесса.
4. Место нитрифицирующих бактерий в биогеохимическом цикле азота.
5. Механизмы и режимы основных методов стерилизации высокой температурой.
6. Группы бактериальных антигенов, используемых в серодиагностике.
7. Морфологические и культуральные свойства бактерий. Их место в системе идентификации.
8. Основные группы бактерий, участвующих в процессах превращения соединений серы.
9. Бактерии – продуценты ценных для человека продуктов метаболизма.
10. Принципы рациональной антибиотикотерапии. Способ выявления резистентности бактерий к антибиотикам.
11. Биопленки: определение, классификация, примеры биопленок в организме человека.
12. Гидрофиты и гелофиты. Вода как среда обитания и приспособления к ней. Гетерофиллия. Эври- и стеногалинные растения.
13. Свет как экологический фактор, ФАР. Экологическое значение фотосинтеза. Методы измерения освещенности. Экологические группы растений по отношению к свету.

14. Почва как среда обитания растений. Механический состав и плодородие почвы. Микро- и макроэлементы. Экологические группы растений по отношению к общему богатству почвы, азоту, кальцию. Влияние засоления почв на растения. Псаммофиты и литофиты.
15. Воздух как экологический фактор. Движение воздуха как механическое воздействие на растения. Ветровалы и ветроломы. Анемофильные и анемохорные растения.
16. Газовый состав воздуха. Влияние избытка и недостатка углекислоты на растения.
17. Биотические экологические факторы. Зоогенные факторы. Фитофаги. Энтомо- и орнитофилия, зоогамия. Зоохория (эпи- и эндозоохория).
18. Фитогенные факторы. Механические взаимодействия. Эпифиты и эпифиллы. Симбиоз. Бактерио- и микотрофы. Экто- и эндотрофная микориза. Паразитизм. Полупаразиты. Сапрофиты.
19. Косвенные трансбиотические взаимодействия растений. Аллелопатия. Конкуренция. Косвенные трансбиотические взаимодействия между растениями. Консорции.
20. Антропогенные факторы. Прямые влияния (рубки леса, сенокошение, рекреация). Косвенные влияния. Загрязнение воздуха и почв. Экология городских растений.
21. Жизненные формы растений. История их изучения и классификации Раункиера и Серебрякова
22. Адаптации к гипоксии у животных – обитателей высокогорий.
23. Адаптации к временной гипоксии у животных, ведущих подземный и дуплогнездный образ жизни.
24. Биологическое воздействие ультрафиолета разных частот на физиологические процессы животных, способы получения биологической дозы и механизмы защиты от избыточной дозы.
25. Биологическая роль инфракрасного излучения разной длины волны для животных.
26. Механизмы навигации птиц при перелете. Обзор современных теорий и гипотез, аргументы: «за» и «против».

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-15-э

1. Отличия в строении грамм+ и грамм- бактерий.
2. Антибиотики. Продуценты и классификация.
3. Молочно-кислое брожение: основные продукты и возбудители процесса.
4. Место нитрифицирующих бактерий в биогеохимическом цикле азота.
5. Механизмы и режимы основных методов стерилизации высокой температурой.
6. Группы бактериальных антигенов, используемых в серодиагностике.
7. Морфологические и культуральные свойства бактерий. Их место в системе идентификации.
8. Основные группы бактерий, участвующих в процессах превращения соединений серы.
9. Бактерии – продуценты ценных для человека продуктов метаболизма.
10. Принципы рациональной антибиотикотерапии. Способ выявления резистентности бактерий к антибиотикам.
11. Биопленки: определение, классификация, примеры биопленок в организме человека.
12. Гидрофиты и гелофиты. Вода как среда обитания и приспособления к ней. Гетерофиллия. Эври- и стеногалинные растения.
13. Свет как экологический фактор, ФАР. Экологическое значение фотосинтеза. Методы измерения освещенности. Экологические группы растений по отношению к свету.

14. Почва как среда обитания растений. Механический состав и плодородие почвы. Микро- и макроэлементы. Экологические группы растений по отношению к общему богатству почвы, азоту, кальцию. Влияние засоления почв на растения. Псаммофиты и литофиты.
15. Воздух как экологический фактор. Движение воздуха как механическое воздействие на растения. Ветровалы и ветроломы. Анемофильные и анемохорные растения.
16. Газовый состав воздуха. Влияние избытка и недостатка углекислоты на растения.
17. Биотические экологические факторы. Зоогенные факторы. Фитофаги. Энтомо- и орнитофилия, зоогамия. Зоохория (эпи- и эндозоохория).
18. Фитогенные факторы. Механические взаимодействия. Эпифиты и эпифиллы. Симбиоз. Бактерио- и микотрофы. Экто- и эндотрофная микориза. Паразитизм. Полупаразиты. Сапрофиты.
19. Косвенные трансбиотические взаимодействия растений. Аллелопатия. Конкуренция. Косвенные трансбиотические взаимодействия между растениями. Консорции.
20. Антропогенные факторы. Прямые влияния (рубки леса, сенокошение, рекреация). Косвенные влияния. Загрязнение воздуха и почв. Экология городских растений.
21. Жизненные формы растений. История их изучения и классификации Раункиера и Серебрякова.
22. Явления анабиоза и диапаузы в жизни беспозвоночных животных.
23. Явление летней диапаузы (эстивации) в жизни позвоночных животных (на примере двоякодышащих рыб: протоптера и чешуйчатника, пустынной жабы, сусликов, хомяков и др.).
24. Явление зимней диапаузы (гибернации) в жизни позвоночных животных (на примере млекопитающих: ежа, сонь, сурков, летучих мышей).
25. Явление зимнего сна в жизни млекопитающих (на примере белого и бурого медведей, енотовидной собаки, барсука).
26. Особенности размещения и поведения осёдлых видов птиц во время зимовки.
27. Особенности размещения и поведения мелких млекопитающих (мышевидных грызунов и насекомоядных) во время зимовки.
28. Зоогеографические правила К.Бергмана и Д.Аллена изменения размеров и формы тела млекопитающих и птиц: объяснение, примеры, область их действия и ограничения.
29. Животные-обитатели пересолёных (гипергалинных) вод: состав, экологические особенности, адаптации к высокой солёности.
30. Животные-обитатели солончаков и солёных маршей: образ жизни и особенности их водно-солевого обмена.
31. Влияние недостатка и избытка микроэлементов в воде и рационе животных, обитающих в аномальных геохимических провинциях Мира, на их физиологическое состояние и экологию видов.
32. Водное дыхание беспозвоночных и хордовых животных: разнообразие происхождения, строения, функционирования и эволюции органов дыхания.

33. Воздушное дыхание рыб: происхождение, эволюция и функционирование органов воздушного дыхания рыб.
34. Двоякодышащие рыбы: происхождение, географическое распространение и биологические особенности.
35. Воздушное дыхание беспозвоночных: происхождение, строение, функционирование и эволюция органов воздушного дыхания и способов вентиляции.
36. Воздушное дыхание позвоночных: происхождение строение, функционирование и эволюция органов воздушного дыхания и способов вентиляции.
37. Особенности газообмена вторичноводных и ныряющих животных (рептилий, птиц и млекопитающих). Приспособления к временной гипоксии.
38. Адаптации к гипоксии у животных – обитателей высокогорий.
39. Адаптации к временной гипоксии у животных, ведущих подземный и дуплогнездный образ жизни.
40. Световое восприятие в водной среде: особенности строения, функционирования и эволюции органов зрения беспозвоночных и хордовых животных.
41. Специфика строения и функционирования органов зрения глубоководных видов рыб и головоногих моллюсков.
42. Световое и цветное восприятие беспозвоночных животных в воздушной среде: особенности строения, функционирования и эволюции зрительных органов.
43. Световое и цветное восприятие позвоночных животных в воздушной среде: особенности строения, функционирования и эволюции зрительных органов.
44. Особенности строения и функционирования органов зрения у наземных животных, ведущих ночной или сумеречный образ жизни.
45. Сезонные явления в жизни насекомых (зимовка, линька, размножение, перелеты): причины, механизмы, биологическое значение.
46. Сезонные явления в жизни птиц (перелеты, гнездование, брачное поведение, откладка яиц и выведение потомства, линька, предмиграционное состояние): причины, механизмы и биологическое значение.
47. Механизмы навигации птиц при перелете. Обзор современных теорий и гипотез, аргументы: «за» и «против».
48. Сезонные миграции северных наземных млекопитающих на примере обитателей тундры: северного оленя, песца, леммингов, зайца-беляка.
49. Сезонные миграции тропических наземных млекопитающих на примере обитателей саванн: антилоп, газелей, буйволов, африканского слона и др.
50. Сезонные миграции перелетных видов рукокрылых (вечерниц, нетопырей, кожанов).
51. Сезонные миграции вторичноводных и полуводных морских животных: морских черепах, пингвинов, китообразных, ластоногих.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Хорошая или удовлетворительная подготовка, сформирована компетенция, допускаются

Оценка	Критерии оценивания
	негрубые ошибки
не зачтено	Неудовлетворительные базовые знания или ряд грубых ошибок по учебному материалу, неумение применить базовые знания в экологической ситуации

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Нетрусов А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва : Юрайт, 2023. - 315 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-03805-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=839512&idb=0>.
2. Нетрусов А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва : Юрайт, 2023. - 332 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-03806-4. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848826&idb=0>.
3. Афанасьева Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 1 : учебник / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 352 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15412-2. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=844814&idb=0>.
4. Афанасьева Н. Б. Экология растений в 2 ч. Часть 2 : учебник / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 336 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-15414-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848011&idb=0>.
5. Шилов И. А. Экология : учебник / И. А. Шилов. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 539 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09080-2. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=847134&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Нетрусов А. И. Экология микроорганизмов : учебник для бакалавров / А. И. Нетрусов ; ответственный редактор А. И. Нетрусов. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - 267 с. - (Бакалавр. Академический курс). - URL: <https://urait.ru/bcode/508952> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-9916-2734-4 : 879.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=817828&idb=0>.
2. Овчинников Д. К. Экология растений, животных и микроорганизмов : учебное пособие / Овчинников Д. К., Кадермас И. Г. - Омск : Омский ГАУ, 2023. - 163 с. - Книга из коллекции Омский ГАУ - Экология. - ISBN 978-5-907687-36-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=868283&idb=0>.
3. Богданов И. И. Сравнительная экология растений и животных : учебное пособие / Богданов И. И. - Омск : ОмГПУ, 2017. - 308 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ОмГПУ - Экология. - ISBN 978-5-8268-2079-7.,

<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=745256&idb=0>.

4. Резникова Ж. И. Экология, этология, эволюция. Межвидовые отношения животных в 2 ч. Часть 1 : учебник / Ж. И. Резникова. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 206 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08348-4. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=846724&idb=0>.

5. Резникова Ж. И. Экология, этология, эволюция. Межвидовые отношения животных в 2 ч. Часть 2 : учебник / Ж. И. Резникова. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 288 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08350-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=844617&idb=0>.

6. Несмелова Н. Н. Экология животных : учебное пособие / Н. Н. Несмелова. - Москва : Юрайт, 2023. - 121 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14683-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=846421&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<http://www.bio.vsu.ru/biochem/pdf/eco.pdf>

https://ulsu.ru/media/documents/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D0%BC%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%BE%D0%B2.pdf

https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9

https://ulsu.ru/media/documents/41_%D0%AD%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9.PDF

https://farmacognozie.usmf.md/sites/default/files/inline-files/1shapovalova_a_a_ekologiya_rasteniy%20%281%29.pdf

<http://www.bio.bsu.by/zoology/files/buga,%202005-1.pdf>

<https://vseobiology.ru/ekologiya-zhivotnykh>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Макеев Игорь Серафимович, кандидат биологических наук.

Рецензент(ы): Романова Елена Борисовна, доктор биологических наук.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023, протокол № 2.