

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал) УУНиТ
Естественно-математический факультет



УТВЕРЖДАЮ:

Декан И.В. Суюндуков
(подпись, инициалы, фамилия)
«20» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ, ЖИВОТНЫХ И МИКРООРГАНИЗМОВ

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО **05.03.06 Экология и природопользование**

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) Экология

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения **очно-заочная**

(очная, очно-заочная, заочная)

Сибай – 2025

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль, специализация) Экология, одобренного ученым советом СИ (филиала) УУНиТ (протокол №8 от 19.03.2025) и утвержденного директором 19.03.2025.

Заведующий кафедрой естественных наук
(наименование кафедры разработчика программы)



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Разработчик программы



Ильбулова Г.Р.
(Ф.И.О.)

(подпись)

Руководитель образовательной программы



Ягафарова Г.А.
(Ф.И.О.)

(подпись)

1. Цель дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Дисциплина «Экология растений, животных и микроорганизмов» относится к вариативной части Блока 1 учебного плана данного направления подготовки. Дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре очно-заочной формы обучения.

Цель дисциплины: получение базовых знаний о влиянии экологических факторов на функционирование растительных, животных и микроскопических организмов и образуемых ими сообществ.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>	
ПК-1	Способен разрабатывать и проводить мероприятия по повышению эффективности природоохранной деятельности организации.	ПК-1.1 Знает: виды, основные характеристики использования приборов и оборудования, методы и методики для контроля соблюдения нормативов качества окружающей среды и нормативов допустимого воздействия на окружающую среду
		ПК-1.2 Умеет: использовать приборы и оборудование для контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении деятельности организации
		ПК-1.3 Владеет: навыками оценки и контроля эффективности сооружений и устройств для защиты окружающей среды от негативного воздействия в организации и анализ ее соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетные единицы (з.е.), **180** академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,2	73,2
в том числе:	72	72

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
лекции	32	32
лабораторные занятия	40	40
практические занятия	-	-
Другие виды работ в соответствии с УП: - эссе - контрольная работа - и др.	-	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	70,8	70,8
Контактная работа по промежуточной аттестации	1,2	1,2
в том числе:	1,2	1,2
зачет	-	-
зачет с оценкой	-	-
курсовая работа (проект)	-	-
экзамен	36	36

3. Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности				Формы текущего контроля успеваемости
		Лек., час	Лаб. раб., час	Практ. раб., час	СРС, час	
1.	Общие закономерности взаимодействия организмов и среды. Популяционная структура вида	3	4	-	5	ИЗ1, СТ
2.	Особенности структуры, функционирования и динамики растительных популяций	3	4	-	5	ИЗ2, СТ
3.	Свет и его влияние на структуру и функции растений и их популяций. Влияние температуры на функционирование популяций растений.	3	4	-	5	ИЗ3, СТ, Т
4.	Эколого- физиологические показатели, характеризующие водный режим растений и их сообществ.	3	4	-	5	СТ, Т
5.	Эдафические и орографические факторы и их влияние на растения. Биотические взаимодействия в растительных сообществах.	2	4	-	5	СТ, Т
6.	Специфика отношения к среде у животных; роль нервной системы и поведения	2	4	-	5	ИКР, Т
7.	Теплообмен животных температура среды. Газообмен сухопутных и водных животных.	2	2		5	ИЗ1, СТ

8.	Водно-солевой обмен сухопутных и водных животных.	2	2		5	ИЗ2, СТ
9.	Физиологические и морфологические адаптации, специализация питания животных Биологические ритмы Субстрат, роль его как фона, значение для передвижения	2	2		5	ИЗ3, СТ, Т
10.	История развития экологии микроорганизмов как науки.	2	2		5	СТ, Т
11.	Аутэкология микроорганизмов. Сообщества микроорганизмов	2	2		5	СТ, Т
12.	Микроорганизмы и атмосфера. Микробные сообщества водных экосистем.	2	2		5	ИКР, Т
13.	Роль микроорганизмов в биогeoценотическом обмене веществ	2	2		5	СТ, Т
14.	Прикладная экология микроорганизмов	2	2		5,8	ИКР, Т

ИЗ-индивидуальное задание, СТ-словарь терминов, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, ИКР-индивидуальная контрольная работа, БРС – модульно-рейтинговая система

Таблица 4 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1.	Общие закономерности взаимодействия организмов и среды. Абиотические и биотические факторы среды. Адаптация организмов	4
2.	Популяционная структура вида. Закономерности образования и развития популяций как формы существования вида	4
3.	Особенности структуры, функционирования и динамики растительных популяций	4
4.	Свет и его влияние на структуру и функции растений и их популяций.	4
5.	Влияние температуры на функционирование популяций растений.	4
6.	Эколого-физиологические показатели, характеризующие водный режим растений и их сообществ.	4
7.	Эдафические и орографические факторы и их влияние на растения.	4
8.	Биотические взаимодействия в растительных сообществах.	4
9.	Теплообмен животных и температура среды	2
10.	Газообмен сухопутных и водных животных	2
11.	Водно-солевой обмен сухопутных и водных животных	2
12.	Физиологические и морфологические адаптации, специализация питания животных	2
Итого		40

Таблица 5 – Практические (семинарские) занятия

№	Наименование практических занятий	Объем, час.
Итого		

4. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме

Вариант 1

1. Какие из абиотических факторов лимитируют распространение жизни в океане, но обычно не лимитируют распространение жизни на суше:
А) минералы, азот; Б) минералы, кислород; В) свет, кислород; Г) свет, азот.
2. Слабое звено в цепи экологических потребностей организма определяет его:
3. А) выносливость; Б) генофонд;
В) положение в экосистеме; Г) принадлежность к трофическому уровню.
4. Основная причина сбрасывания листьев деревьями и кустарниками перед наступлением зимы:
а) листья становятся слишком тяжелыми;
б) листья теряют слишком много воды путем испарения и не могут нормально осуществлять фотосинтез;
в) в листьях накапливается избыточная радиация, и растения так избавляются от нее;
г) так растения избавляются от различных возбудителей болезней, накапливающихся в листьях.
5. Экологическая трудность паразитического образа жизни заключается в следующем:
а) усложнено распространение (переход) паразитов от одной особи-хозяина к другой;
б) паразиты сильно зависят от разнообразия и количества поступающей пищи;
в) паразиты зависят от перепадов температуры окружающей хозяина среды; г) паразиты зависят от размера тела хозяина.
6. Экологическая причина того, что теплокровные животные севера, как правило, крупнее своих южных сородичей, заключается в следующем:
а) так легче бороться с хищниками;
б) снижаются энергетические затраты организма;
в) так удобнее и быстрее передвигаться по снегу и льду;
г) увеличиваются легкие и сердце, что обеспечивает усиленный обмен веществ, способствующий выживанию.
7. Экологические особенности пойкилотермных животных (змей, ящериц) заключаются в том, что под действием высоких температур они:
а) активнее выделяют пот, избавляясь от лишней энергии;
б) почти не испаряют воду и не тратят на это энергию;
в) изменяют окраску и много пьют;

г) уменьшаются в размерах и мало едят.

8. Многие животные, обитающие в пустынях, при отсутствии возможности скрыться в тени приспособились переносить полуденную жару следующим образом:

- а) они начинают быстро бегать, активно выделяя пот;
- б) замирают на месте, чтобы уменьшить испарение воды с покровов тела;
- в) меняют окраску тела на более светлую;
- г) зарываются в песок или забираются на кусты, веточки и другие предметы.

9. Чем дальше значение какого-либо фактора отклоняется от оптимума, тем:

- а) больше видов начинает конкурировать друг с другом;
- б) больше становится скорость размножения представителей вида;
- в) больше плодовитость выживших представителей вида;
- г) меньше видов может приспособиться к таким условиям.

10. Согласно открытой учеными закономерности:

- а) животные, обитающие в водной среде, всегда крупнее сухопутных представителей той же систематической группы;
- б) животные почвы всегда крупнее представителей той же систематической группы, но населяющих другие среды жизни;
- в) животные наземно-воздушной среды всегда крупнее представителей той же систематической группы, но населяющих другие среды жизни;
- г) животные высокогорий крупнее представителей той же систематической группы, обитающих в других средах жизни.

11. Развитие теплокровности стало возможным только:

- а) в водной среде;
- б) в наземной среде;
- в) в почве;
- г) при паразитическом образе жизни.

12. Хищников и паразитов сближает то, что они:

- а) едят только наружные покровы жертвы;
- б) занимают сходную эконишу;
- в) нападают в основном на ослабленных особей;
- г) имеют сходные приемы охоты на жертву.

13. Экосистемой называют:

- а) строго определенную совокупность живых организмов;
- б) любую совокупность организмов и неорганических компонентов, в которой поддерживается круговорот веществ;
- в) любую саморазвивающуюся природную систему;
- г) строго определенную систему связей между различными представителями живой природы.

14. Экосистемой можно считать:

- а) бетонную плиту;
- б) группу лишайников на дереве;
- в) вырытый для строящегося дома котлован;
- г) кучку песка.

15. В отличие от понятия «экосистема» понятие «биогеоценоз» является:

- а) философским;
- б) физическим;
- в) территориальным;
- г) химическим.

16. Уменьшение толщины озонового слоя даже на 1 % может вызвать у людей увеличение уровня заболеваемости:

- а) органов дыхания;
- б) раком пищевода и желудка;
- в) раком кожи;
- г) органов выделения.

18. Амплитуда изменчивости фактора, в пределах которой возможно выживание организма, называется:

- а) экологической валентностью
- б) биологической валентностью
- в) экологическим оптимумом
- г) экологическим максимумом.

19. К области прикладной экологии относится:

- а) ежедневная уборка и поливка городских дворов;
- б) выращивание овощей безудобрений и ядохимикатов;
- в) исследование экологического сознания населения;
- г) исследование процессов очистки сточных вод.

20. Экологической системой называют совокупность:

- а) популяций организмов-продуцентов, обеспечивающих органическим веществом и энергией популяции животных, грибов и микроорганизмов, взаимодействующих между собой и окружающей их средой;
- б) совокупность популяций различных видов растений, животных, грибов и микроорганизмов и окружающей их среды, взаимодействующих между собой таким образом, что эта совокупность сохраняется неопределённо долгое время;
- в) популяций гетеротрофных организмов, живущих за счёт питательных веществ, созданных продуцентами, и окружающей их средой так, что эта совокупность сохраняется долгое время;
- г) популяций различных видов растений, взаимодействующих между собой и окружающей их средой таким образом, что эта совокупность сохраняется неопределённо долгое время.

21. Сплав деревьев по рекам экономически очень выгоден. Не надо строить дороги, использовать дорогостоящую технику, расходовать топливо и т.п. Объясните, почему экологи против такой транспортировки, особенно если деревья не связываются в плоты, а сплавляются поодиночке?

- а) древесина намокает, и теряются ее товарные свойства и надо снова заготавливать древесину, вырубая леса;
- б) намокшая древесина токсична для водных обитателей;
- в) в таких реках исчезает рыба и другие водные организмы;
- г) тонущие бревна являются препятствием для нерестящихся рыб.

22. Выход растений и животных на сушу в процессе эволюции был связан с такими геоэкологическими условиями на Земле, как:

- а) господство на большей части суши теплого и влажного климата;
- б) горообразовательные процессы на Земле и общее поднятие суши;
- в) замерзание Мирового океана, что сделало необходимым поиск новых мест обитания;
- г) загрязнение Мирового океана продуктами жизнедеятельности.

23. При проведении зимней подкормки дичи на кормовых площадках и в подкормочных шалашах полезно выкладывать песок в смеси с мелким гравием и золой для птиц семейства куриных. Это полезно, так как:

- а) этот строительный материал используется весной птицами для устройства гнезд;
- б) песочные, пылевые и зольные ванны помогают птицам избавляться от клещей, пероедов и других наружных паразитов;
- в) птицы получают таким образом минеральную подкормку
- г) птицы лучше запоминают место для кормления.

24. Водоплавающие птицы мало погружаются в воду. Почему прежде, чем нырнуть, птицы прижимают перья к телу?

- а) для повышения средней плотности тела и уменьшения объема ;
- б) для снижения средней плотности тела и увеличения объема;
- в) для повышения средней плотности тела;
- г) для увеличения объема тела и сохранения тепла в организме.

25. В наибольшем количестве организм человека теряет тепло при:

- а) дыхании
- б) выделении пищеварительных соков;
- в) потоотделении;
- г) выведении мочи и экскрементов.

26. Ограничивающим фактором не является:

- а) недостаток тепла
- б) недостаток влаги
- в) суточное вращение Земли
- г) очень высокая температура

27. Из сред жизни самая тонкая (в вертикальном распределении):

- а) воздушная б) почвенная в) водная г) водная и воздушная

28. Почва представляет собою:

- а) живое существо б) биогенное вещество в) косное вещество г) биокосное вещество

29. К физиологическим приспособлениям к недостатку влаги у животных относят:

- а) закрытие норы сильно склеротизированными сегментами тела
- б) всасывание воды кишечником и продуцирование сухого кала в) рытьё глубоких вертикальных нор, где всегда влажный воздух
- г) защита частей тела, контактирующих с внешней средой, кутикулой

30. При возникновении теплокровности решающим стал морфологический признак:

- а) появление волосяного или перьевого покрова;
- б) четырехкамерное сердце;
- в) альвеолярная структура легких, увеличивающая интенсивность газообмена;
- г) полное разделение артериальной и венозной крови в системе кровообращения.

31. Охотники утверждают, что наиболее крупные экземпляры волка встречаются в северных районах его ареала. Это наблюдение согласуется с экологическим правилом:

- а) Бергмана; б) Вант-Гоффа; в) Аллена; г) Глогера.

32. Ветвистоусые рачки дафнии (*Daphnia*) питаются планктонными водорослями. Для успешного обнаружения пищи они проявляют:

- а) положительный фототаксис; б) отрицательный термотаксис;
- в) положительный геотаксис; г) отрицательный фототаксис.

33. Из перечисленных ученых получил Нобелевскую премию за работы в области этологии:

а) Г. Мендель; б) И.П. Павлов; в) Н.И. Вавилов; г) К. Лоренц

34. Толерантность – это способность организмов:

- а) выдерживать изменения условий жизни;
- б) приспосабливаться к новым условиям;
- в) образовывать локальные формы;
- г) приспосабливаться к строго определенным условиям.

35. Озоновый слой в верхних слоях атмосферы:

- а) задерживает тепловое излучение Земли;
- б) является защитным экраном от ультрафиолетового излучения;
- в) образовался в результате промышленного загрязнения;
- г) способствует разрушению загрязнителей.

Вариант 2

1. Зимующие тетерева и рябчики зарываются в снег, чтобы:

а) искать пищу; б) защититься от холода; в) отложить яйца; г) укрыться от хищников.

2. Выберите тип биотического взаимодействия и возможных участников для микоризы:

- а) конкуренция, лишайник и дерево; б) аменсализм, гриб и дерево;
- в) мутуализм, гриб и водоросли; г) мутуализм, гриб и дерево.

3. Важнейшей особенностью биосферы, определяющей присутствие в ней живого вещества, является:

- а) мощный поток солнечной энергии;
- б) приток радиоактивной энергии из недр Земли;
- в) нахождение кислорода в трех агрегатных состояниях – твердом, жидком и газообразном;

4. Африканская птица медоуказчик разыскивает пчелиные гнезда и приводит к ним своего партнера - капского медоеда, который вскрывает недоступное для птицы гнездо и поедает мед и личинки пчел. Птица же питается остатками его трапезы. Такое взаимодействие называется:

1) конкуренция; 2) мутуализм; 3) паразитизм; 4) комменсализм.

5. В основе самого распространенного типа связей между особями разных видов лежат отношения, связанные:

а) с защитой потомства; б) с расселением в) с потреблением пищи; г) с борьбой за территорию.

6. Определите верное высказывание:

- а) биоценоз и биотоп относятся к живой материи;
- б) биоценоз и биотоп относятся к неживой материи;
- в) биоценоз относится к живой, а биотоп – к неживой материи;
- г) биоценоз относится к неживой, а биотоп – к живой материи.

7. В лесу или на опушке одиноко растущая рябина. Наиболее вероятный способ, которым были занесены сюда семена:
А. свиристели и дрозды; Б. весеннее талые воды; В. снегири; Г. ветер.

8. Почему в морозные дни лоси держатся в посадках сосны?
а) там теплее;
б) используют в пищу побеги и кору сосны, именно в морозные дни;
в) они всегда едят только побеги и кору сосны, независимо от температуры;
г) кора сосны сытнее, что позволяет легче переносить низкие температуры

9. По правилу Аллена:
а) у рыб, обитающих в водоёмах с повышенной солёностью и низкими температурами, возрастает число позвонков в хвостовой части;
б) выступающие части тела (уши, конечности, хвост и др.) у гомойотермных животных увеличиваются по мере продвижения от севера к югу;
в) особи популяций в северных районах обладают относительно большей массой сердца по сравнению с особями южных местообитаний;
г) более крупные размеры тела у гомойотермных животных характерны для более холодных областей.

10. Взаимопольное существование, когда присутствие партнёра является условием существования каждого из партнеров, называют:
а) комменсализмом; б) мутуализмом; в) амменсализмом; г) паразитизмом.

11. Выражение «свободная экологическая ниша» означает, что в определенном местообитании:
а) вследствие действия антропогенных факторов появился новый, ранее не существовавший вид, который до этого не входил в аналогичные природные системы, который вступил в конкурентные отношения с обитающими здесь видами;
б) увеличилось количество определённой пищи, что привело к увеличению численности отдельных, уже существующих в данном местообитании видов;
в) ослабилась конкуренция за какой-либо корм и есть недостаточно используемая сумма других условий для некоего вида, входящего в аналогичные природные системы, но отсутствующего в рассматриваемом местообитании;
г) усилилась конкуренция за какой-либо пищевой ресурс и возникла возможность вытеснения из данного местообитания вида, входящего в рассматриваемую природную систему, с последующим заселением здесь нового вида.

12. Пространство с более или менее однородными природными условиями, заселённое тем или иным сообществом, называют:
а) биоценозом; б) эдафотопом; в) биотопом; г) климатоп.

13. Кто из ученых обосновал закон толерантности
а) Г. Зюсс; б) А. Тенсли; в) В. Шелфорд; г) Ч. Дарвин.

14. Укажите, какую часть спектра солнечных лучей усваивают растения:
а) инфракрасные лучи;
б) ультрафиолетовые;
в) видимую часть спектра;
г) правильного ответа нет.

15. Среди рыб наибольшей плодовитостью отличаются те, у которых икра:
- а) имеет крупные размеры;
 - б) охраняется самкой;
 - в) плавает в толще воды;
 - г) закапывается в песок.
16. Отношения между щукой и окунем – это пример:
- а) межвидовой конкуренции;
 - б) межвидовой взаимопомощи;
 - в) нейтрализма;
 - г) внутривидовой конкуренции.
17. Готовыми органическими веществами питаются:
- а) зеленые растения; б) грибы; в) бактерии; г) лишайники.
18. Наиболее эффективным способом предохранения организмов от перегрева является:
- а) излучение тепла через покровы тела в окружающую среду;
 - б) испарение воды с покровов и слизистых оболочек тела;
 - в) конденсация водяного пара на поверхности покровов тела;
 - г) изменение позы тела по отношению к внешнему источнику тепла.
19. Смена растительного сообщества происходит под влиянием:
- а) смены времен года;
 - б) изменения климата;
 - в) неодновременного развития растений;
 - г) деятельности человека.
20. Жизнь на Земле невозможна без растений, так как они:
- а) живые организмы;
 - б) дышат, питаются, растут, размножаются;
 - в) выделяют кислород;
 - г) образуют на свету органические вещества.
21. Воздействие хозяйственной деятельности человека на организмы и на среду их обитания – это:
- а) антропогенные факторы среды;
 - б) биотические факторы среды;
 - в) абиотические факторы среды;
 - г) техногенные факторы среды.
22. Парой хищник-жертва могут являться:
- а) росянка и комар;
 - б) гриб – трутовик и береза;
 - в) актиния и рак – отшельник;
 - г) тля и муравей.
23. Нередко различные виды беспозвоночных поселяются в норах грызунов, находя там для себя благоприятные условия и не являясь при этом паразитами хозяина норы. Такое явление называется:
- а) акклиматизацией; б) квартиранством; в) симпатрией; г) аменсализмом

24. Закон ограничивающего фактора установил:
а) В.И. Сукачёв; б) В.В. Докучаев; в) Ю. Либих; г) Э. Геккель.
25. Согласно закону толерантности Шелфорда излишнее внесение удобрений:)
увеличивает урожайность б) стабилизирует урожайность в) снижает урожайность г)
прекращает рост растения.
26. Какая из приведённых цепей питания правильная:
а) кузнечики – ящерицы – трава – ястреб - заяц,
б) хищники – копытные – бактерии - растительность леса
в) водоросли – дафнии - мальки рыб – окунь – чайки
г) трава – лисицы – мыши – совы – зайцы.
27. Организмов, способных жить в различных условиях среды, называют:
А) стенобионтами; Б) олигобионтами; В) комменсалами; Г) эврибионтами.
28. С мертвого растительного опада или помета животных начинаются:
А) цепи трофические; Б) цепи пастбищные; В) цепи питания; Г) цепи разложения
(детритные цепи).
29. Светлюбивые травы, растущие под елью, являются типичными представителями
следующего типа взаимодействий:
А) нейтрализм; Б) аменсализм; В) комменсализм; Г) протокооперация.

Темы рефератов

1. Экология фотосинтеза
2. Экологическое значение элементов минерального питания для растений.
3. Роль доступного азота почвы в питании растений.
4. Свет и распределение растительности.
5. Водный режим местообитаний, ботанико-географическое значение воды.
6. Влияние рельефа и экспозиции на распределение температур.
7. Вечная мерзлота как экологический фактор. Поведение растений на
холодных почвах.
8. Психрофиты и криофиты, их особенности и отличия от склерофитов.
9. Влияние примесей в атмосфере на растения и растительность.
10. Экологические особенности псаммофитов и их приспособления к
подвижности субстрата.
11. Экологическое значение рН почвы и отношение к ней различных групп растений.
12. Взаимосвязь растений с микроорганизмами, значение микрофлоры ризосферы.
13. Влияние беспозвоночных животных на растения.
14. Влияние позвоночных животных на растения и растительность.
15. Внутривидовые и межвидовые отношения среди растений.
16. Системы жизненных форм растений.
17. Нырющие животные и их специфические адаптации к функциональной гипоксии.
18. Развитие терморегуляции и ее особенности у разных видов и экологических групп.
19. Основные формы антропогенного воздействия на растительные и животные
популяции.
20. Морфо-физиологические и поведенческие приспособления сухопутных

животных к колебаниям обеспеченности организма водой и минеральными веществами.

21. Возрастные, сезонные особенности питания животных в различных эколого-географических условиях.
22. Эколого-физиологические механизмы, регулирующие сезонные изменения у животных; роль нервной и гуморальной систем в связи эндогенных ритмов с изменениями внешних условий.
23. С.Н. Виноградский и М.Бейеринк – основоположники экологического направления в микробиологии.
24. Классические и молекулярно-биологические методы исследования структуры микробных сообществ.
25. Влияние земного тяготения, магнитных полей, гидростатического давления на жизнедеятельность микроорганизмов.
26. Соединения и ионы, токсичные для микроорганизмов.
27. Адаптивные реакции микроорганизмов на стрессовые воздействия.
28. Экстремальные условия и приспособление к ним микроорганизмов. Экстремофильные микроорганизмы.
29. Приспособление к физическим условиям среды: планктонные, прикрепленные формы.
30. Формирование биопленок микроорганизмов и жизнь в коллоидной среде.
31. Трофические взаимодействия в микробном сообществе.
32. Циано-бактериальное сообщество, его особенности.
33. Анаэробные сообщества.
34. Нормальная микрофлора человека, ее функции и значение.
35. Фитопатогенные микроорганизмы.
36. Циклы биогенных элементов в водных экосистемах.
37. Микробная сукцессия в почве.
38. Функциональная роль почвенных микроорганизмов.
39. Основные группы микроорганизмов цикла азота
40. Использование микроорганизмов в биотехнологии.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме **индивидуальной домашней контрольной работы**.

Вариант 1.

1. Экология, охрана природы и рациональное природопользование, содержание, предмет и задачи.
2. Какие живые организмы называют продуцентами, консументами, редуцентами. Какие живые организмы называют автотрофными, гетеротрофными. Учение о биосфере. Основные среды жизни и условия существования организмов.

Вариант 2.

1. Экология как наука. Основные термины и определения.
2. Понятие биосферы и ее характеристики.
3. Воздействие антропогенной деятельности на биохимические циклы и естественные экосистемы.

Вариант 3.

1. Взаимоотношения организма и среды.
2. Экологическое значение основных абиотических факторов (тепла, света, освещенности, влажности, концентрации биогенных элементов) на состояние экосистемы.
3. Основные законы экологии. Ее место в системе современных наук.

Вариант 4.

1. Классификация факторов среды и общие закономерности их действия на организмы.
2. Понятия популяции, структура динамика популяций.
3. Биологические системы и экология: общество, биоценоз, биогеоценоз, экосистема.

Вариант 5.

1. Сформулируйте определение экологической системы и начертите схему структуры биогеоценоза. Приведите несколько примеров природных экологических систем.
2. Изобразите и обсудите модель биотического (биологического) круговорота веществ-биогенов с участием продуцентов, консументов, редуцентов. Поясните названия организмов и их роль в круговороте.
3. Перечислите общие свойства любого живого организма.

Индивидуальная домашняя контрольная работа

Вариант 1

1. Получите 2,3-диметилбутан реакцией Вюрца (действием металлического натрия на галогенопроизводные соответствующих углеводородов). Напишите четыре изомера этого соединения, назовите все углеводороды по международной номенклатуре.
2. Напишите схемы реакций получения уксусного альдегида из ацетилена и приведите следующие реакции для этого альдегида: а) окисления; б) восстановления; в) с бисульфитом натрия. Назовите полученные соединения.
3. Исходя из пропина, получите 2-хлорпропан, а также напишите реакцию гидратации пропина (реакция Кучерова). Назовите полученные вещества по международной номенклатуре.
4. Напишите схемы получения бензола из следующих исходных веществ: а) ацетилена; б) циклогексана. Объясните, в чем заключается ароматический характер бензола. Приведите примеры реакций замещения и присоединения для бензола. Назовите полученные вещества.
5. Пользуясь правилами замещения в бензольном ядре, напишите схемы реакций: а) бромирования анилина; б) сульфирования бромбензола; в) нитрования пропилбензола. Назовите полученные соединения. Реакции проведите с 1 молем каждого реагента.
6. Напишите структурные формулы спиртов: а) пропанола-1, б) бутанола-2; в) 3-метилпентанола-3. Укажите, какие из них являются первичными, вторичными и третичными. Напишите схемы реакций окисления каждого спирта. Назовите продукты реакции.
7. Подействуйте на 2-метилбутан 1 молем хлора (при облучении). Напишите и назовите по международной номенклатуре семь изомеров полученного соединения.
8. Получите уксусную кислоту из бромистого метила (с помощью нитрильного синтеза). Напишите схемы реакций уксусной кислоты с: а) этанолом в присутствии

концентрированной серной кислоты; б) пятихлористым фосфором; в) гидратом окиси магния. Назовите полученные соединения.

9. Получите один трипептид из аланина и двух молекул глицина. Напишите схему реакции и назовите полученный пептид. Определите его заряд.

10. Какие вещества образуются при нагревании в присутствии водоотнимающих средств: а) α -аминопропионовой, б) β -аминопропионовой кислот. Напишите схемы реакций и назовите полученные соединения.

11. Напишите структурную формулу смешанного триглицерида, образованного остатками пальмитиновой, олеиновой и линоленовой кислот. Назовите его. Объясните, от чего зависит консистенция жира? Проведите каталитическое гидрирование этого триглицерида и охарактеризуйте свойства исходного и полученного жиров.

12. Получите метил- α -D-фруктофуранозид из D-фруктозы (используя формулы Хеурса).

13. Напишите схему взаимодействия β -D-фруктопиранозы с 1 молем пропилового спирта (в присутствии сухого HCl). Назовите полученное вещество. Отметьте, что такое асимметрический атом углерода (пользуясь формулами Хеурса).

14. Напишите структурные формулы пиридина и изомеров этилпиридина. Назовите изомеры и с одним из них приведите реакции с: а) соляной кислотой; б) окислителем.

15. Опишите способ получения ацетилцеллюлозы, используя формулы Хеурса. Напишите уравнения реакций получения ацетатного волокна и ацетатного шелка.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине при использовании модульно-рейтинговой системы

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для экзамена*:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг – план дисциплины (при необходимости)

Экология растений, животных и микроорганизмов

Направление «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) подготовки: Экологиякурс 5 семестр 9

Таблица 6.

Вид учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.				

Текущий контроль			9	15
- вопросы для семинаров	2	3	3	6
- реферат	1	1	3	4
- словарь терминов	3	1	2	3
- практическое задание	2	1	1	2
Рубежный контроль			6	10
- письменная контрольная работа	5	1	3	6
- тестовые задания	1	4	3	4
Модуль 2.				
Текущий контроль			9	13
- вопросы для семинаров	2	2	3	4
- реферат	1	1	3	4
- словарь терминов	3	1	2	3
- практическое задание	2	1	1	2
Рубежный контроль			6	10
- письменная контрольная работа	5	1	3	6
- тестовые задания	1	4	3	4
Модуль 3.				
Текущий контроль			9	12
- вопросы для семинаров	2	2	3	3
- реферат	1	1	3	4
- словарь терминов	3	1	2	3
- практическое задание	2	1	1	2
Рубежный контроль			6	10
- письменная контрольная работа	2	4	3	6
- тестовые задания	1	4	3	4
Посещение занятий				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение семинарских занятий			0	-10
Поощрительные баллы				
Студенческая олимпиада	1	1	0	5
Публикация статей	1	1	0	5
Итоговый контроль				
Экзамен			0	30
ИТОГО			45 баллов	110 баллов

Темы для аудиторного обсуждения теоретических вопросов на лабораторных занятиях

Занятие 1. Общие закономерности взаимодействия организмов и среды.

Абиотические и биотические факторы среды. Адаптация организмов.

Занятие 2. Популяционная структура вида. Закономерности образования и развития популяций как формы существования вида.

Занятие 3. Особенности структуры, функционирования и динамики растительных популяций

Занятие 4. Свет и его влияние на структуру и функции растений и их популяций.

Занятие 5. Влияние температуры на функционирование популяций растений.

Занятие 6. Эколого-физиологические показатели, характеризующие водный режим растений и их сообществ.

Занятие 7. Эдафические и орографические факторы и их влияние на растения

Занятие 8. Биотические взаимодействия в растительных сообществах.

Занятие 9. Теплообмен животных и температура среды.

Занятие 10. Газообмен сухопутных и водных животных.

Занятие 11. Водно-солевой обмен сухопутных и водных животных.

Занятие 12. Физиологические и морфологические адаптации, специализация питания

животных.

ЗАНЯТИЕ 1

Общие закономерности взаимодействия организмов и среды. Абиотические и биотические факторы среды. Адаптация организмов— 2 часа

Цель: Усвоение и закрепление студентами основных понятий и закономерностей взаимодействия организмов и среды.

Вопросы для обсуждения:

1. Общие закономерности взаимодействия организмов и среды. Абиотические и биотические факторы среды. Взаимодействие факторов среды, их комплексное влияние на организм, правило минимума.
2. Лимитирующие факторы, их экологическое значение в природных комплексах.
3. Общие принципы адаптации на уровне организма. Количественная сторона воздействия факторов среды; правило оптимума. Типы адаптаций. Адаптации по принципу толерантности (устойчивости); адаптации по типу гомеостаза. Стабильные приспособления к условиям среды и лабильные регуляторные реакции; взаимосвязь этих адаптивных механизмов и их общее экологическое значение.
4. Экологическая валентность; стено- и эврибионтные формы.

ЗАНЯТИЕ 2-3

Экология популяций. Закономерности образования и развития популяций как формы существования вида— 2 час

Цель: изучение экологии популяций, ознакомление с особенностями структуры популяций животных

Вопросы для обсуждения:

1. Внутривидовые экологические подразделения: подвиды, биотипы, экотипы, ценопопуляции.
2. Территориальные группировки животных, их происхождение и особенности. Пространственная структура популяций животных и ее адаптивное значение.
3. Этологическая структура (структура взаимоотношений) популяций животных.
4. Возрастная структура популяций животных.
5. Половая структура популяций животных.

Особенности структуры, функционирования и динамики растительных популяций — 2 час

Цель: ознакомление с особенностями структуры популяций растений.

Вопросы для обсуждения:

1. Географические и экологические популяции растений.
2. Специфика морфологической структуры и функционирования популяций растений. Типы пространственного распределения: вертикальное и горизонтальное.
3. Плотность популяций растений. Явление самоизреживания.
4. Демографическая и возрастная структура популяций растений.
5. Потенциальная и семенная продуктивность популяций растений.
6. Динамика популяций. Кривые выживания.
7. Половая структура популяций растений, особенности ее регулирования.
8. Рост растительных популяций (S- и J-образные кривые роста).

9. К- и г- типы стратегии растений.
10. Популяционные циклы растений.
11. Основные методы исследования параметров растительных популяций.

ЗАНЯТИЕ 4.

Влияние условий освещённости на растения – 2 часа.

Цель: формирование знаний студентов о воздействии света на растения на внешнее и внутреннее строение растений, путях их адаптации к световому режиму и умений проводить сравнительный эколого-морфологический анализ растений по их анатомо-морфологическим признакам.

Материалы: 1. Гербарные экземпляры растений одного рода из разных условий освещённости. 2. Поперечные срезы листьев гелиофитов и сциофитов. 3. Препараты нижней и верхней эпидермы листьев. 4. Световые и теневые листья кроны дерева или кустарника. 5. Микроскопы, препаровальные иглы, предметные стёкла, марлевые салфетки.

ЗАНЯТИЕ 5.

Влияние температуры на функционирование популяций растений.— 2 часа

Цель: Формирование знаний студентов о путях адаптации растений к высоким и низким температурам и умений определять по морфологическим признакам экологические группы растений по отношению к температурному фактору.

Задания:

1. Охарактеризовать температурный режим на земной поверхности.
2. Проанализировать зависимость температуры растений от температуры окружающего воздуха.
3. Рассмотреть гербарные образцы холодоустойчивых и теплолюбивых растений, зарисовать их и составить сравнительную эколого-морфологическую характеристику. Сделать вывод о приспособительных особенностях холодоустойчивых и теплолюбивых растений.

ЗАНЯТИЕ 6.

Эколого-физиологические показатели, характеризующие водный режим растений и их сообществ — 2 час.

Цель: формирование знаний студентов о путях приспособления растений к различным условиям увлажнения местообитаний и умений выявлять эколого-морфологические особенности растений различных экологических групп по отношению к воде.

Материалы и оборудование: 1. Гербарные образцы растений мезофитов, ксерофитов, гигрофитов, психрофитов. 2. Поперечные срезы листьев и стеблей мезофитов, ксерофитов, гигрофитов, психрофитов. 3. Микроскопы, препаровальные иглы, карандаши цветные, миллиметровая бумага.

Задания:

1. Рассмотреть гербарные образцы мезофита, ксерофита, гигрофита и психрофита. Выявить и охарактеризовать морфологические признаки их, отражающие условия увлажнения местообитаний. Зарисовать растения и составить сравнительное описание их.
2. Рассмотреть и зарисовать поперечные срезы листьев и стеблей мезофита, ксерофита, гигрофита, психрофита. Выявить отличительные особенности их анатомического строения и сделать выводы о влиянии условий увлажнения на формирование анатомической структуры этих органов растений.

ЗАНЯТИЕ 7.

Эдафические и орографические факторы — 2 час.

Цель: формирование знаний о приспособительных особенностях растений, произрастающих на разных типах почв и умений определять по морфологическим признакам экологические группы растений по отношению к почвенным условиям.

Материалы и оборудование: 1. Гербарные образцы растений эвтрофных, олиготрофных, ацидофильных, базофильных, саммофитов и галофитов. 2. Поперечные срезы листьев и стеблей псаммофитов и галофитов. 3. Микроскопы, лупы, препаровальные иглы.

Задания:

1. Рассмотреть и зарисовать растения бедных и богатых, кислых и щелочных, песчаных и засоленных почв. 2. Рассмотреть и зарисовать поперечные срезы листьев псаммофита и галофита. Составить их сравнительную характеристику. 3. Составить список наиболее характерных растений различных экологических групп по отношению к почвенным условиям, распространённым на территории Республики Башкортостан и отметить их особенности.

ЗАНЯТИЕ 8.

Биотические взаимодействия — 2 часа

Цель: формирование знаний о взаимодействии организмов в биоценозе и умений выявлять приспособительные особенности энтомофильных, зоохорных и мирмекохорных растений.

Материалы: 1. Гербарий, фотографии (рисунки) растений, опыляемых насекомыми и птицами. 2. Гербарий, фотографии зоохорных растений. 3. Гербарий, фотографии мирмекохорных растений. Препараты пыльцы энтомофильных растений. 5. Коллекции плодов и семян зоохорных растений. 6. Гербарий, фотографии насекомоядных растений. 5. Коллекции плодов и семян зоохорных растений. 6. Гербарий или фотографии насекомоядных растений.

Задания: 1. Рассмотреть особенности строения цветков энтомофильных растений.

2. Рассмотреть и зарисовать плоды и семена зоохорных и мирмекохорных растений.
3. Составить списки энтомофильных, зоохорных и мирмекохорных растений лесного (лугового, антропогенного) сообщества и отметить их приспособительные особенности.
4. Рассмотреть и зарисовать насекомоядные растения и их ловчие аппараты.

ЗАНЯТИЕ 9.

Теплообмен животных и температура среды — 2 час.

Цель: изучение особенностей и специфики отношений животных с окружающей средой, специфики их теплообмена.

Вопросы для обсуждения:

1. Пути и способы воздействия экологических факторов на организм; прямое и косвенное влияние, сигнальное значение. Специфика отношения со средой у животных; роль нервной системы и поведения. Общие принципы адаптации организма.
2. Воздействие температуры на организм; верхний и нижний температурные пределы жизни и отдельных биологических процессов; влияние температуры на обмен веществ, рост, развитие, размножение. Типы обмена: пойкилотермия и гомойотермия.
3. Развитие терморегуляции и ее особенности у разных видов и экологических

групп. Температура у насекомых, терморегуляторное поведение рыб, стабильная температурная регуляция у рептилий. Различная температура тела гомойотермных животных.

ЗАНЯТИЕ 10.

Особенности газообмена обмена животных в различных экологических условиях— **2 час.**

Цель: ознакомление с особенностями газообмена обмена животных в различных экологических условиях. Вопросы для обсуждения:

1. Газообмен водных животных. Приспособления к газовому режиму водоемов и его колебаниям.
2. Газообмен сухопутных животных. Приспособления к изменениям парциального давления кислорода с высотой.
3. Сходство принципиальных механизмов приспособления к гипоксии у водных и наземных животных.

ЗАНЯТИЕ 11.

Особенности водно-солевого обмена животных в различных экологических условиях— **2 час.**

Цель: ознакомление с особенностями водно-солевого обмена животных в различных экологических условиях.

Вопросы для обсуждения:

1. Газообмен водных животных. Приспособления к газовому режиму водоемов и его колебаниям. Газообмен сухопутных животных. Приспособления к изменениям парциального давления кислорода с высотой. Сходство принципиальных механизмов приспособления к гипоксии у водных и наземных животных.
2. Ныряющие животные и их специфические адаптации к функциональной гипоксии.
3. Типы водоемов с разным химизмом и их население.
4. Реакции животных на колебания солености; пойкилоосмотические и гомойосмотические животные.
5. Осморегуляция, ее типы и связанные с ними морфо-физиологические приспособления. Стено- и эвригалинные виды.
6. Водный обмен и минеральное питание сухопутных животных и обитателей почвы. Зависимость этих процессов от внешних условий. Морфо- физиологические и поведенческие приспособления сухопутных животных к колебаниям обеспеченности организма водой и минеральными веществами.

ЗАНЯТИЕ 12.

Физиологические и морфологические адаптации, специализация питания животных. Биологические ритмы— **2 часа**

(ОЗО (5 лет) – 2 часа)

Цель: изучение особенностей питания животных в различных экологических условиях, ознакомление с феноменом периодичности животных и его значение для жизнедеятельности в различных экологических условиях.

Вопросы для обсуждения:

1. Физиологические и морфологические адаптации, специализация питания. Возрастные, сезонные особенности питания, географическая изменчивость.
2. Феномен периодичности в жизнедеятельности организмов. Суточные циклы физиологических функций и общей активности организмов; их связь с суточной

ритмикой условий среды и экологическое назначение.

3. Циркадные ритмы и их связь с внешними факторами-синхронизаторами.

4. Сезонные адаптации ритмов активности. Сезонные ритмы жизнедеятельности (размножение, линька, миграции, спячка и др.). Их связь с сезонными изменениями внешней среды и адаптивное значение. Эколого-физиологические механизмы, регулирующие сезонные изменения у животных; роль нервной и гуморальной систем в связи эндогенных ритмов с изменениями внешних условий.

5. Значение режима освещения (фотопериода) и других факторов в регуляции сезонных ритмов.

Критерии оценки (в баллах):

Количество баллов	Критерии оценивания на вопросы для аудиторной работы
2	При ответе студент демонстрирует свободное владение заявленной проблемой, умение грамотно использовать физический понятийный аппарат в рамках рассматриваемого вопроса, не использует конспект семинарского занятия как план при ответе.
1	При ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.
0	Дан в целом неверный ответ

Решение индивидуального задания по модулям

Вариант 1.

1. Экология, охрана природы и рациональное природопользование, содержание, предмет и задачи.
2. Какие живые организмы называют продуцентами, консументами, редуцентами. Какие живые организмы называют автотрофными, гетеротрофными
3. Учение о биосфере. Основные среды жизни и условия существования организмов.

Вариант 2.

1. Экология как наука. Основные термины и определения.
2. Понятие биосферы и ее характеристики.
3. Воздействие антропогенной деятельности на биохимические циклы и естественные экосистемы.

Вариант 3.

1. Взаимоотношения организма и среды.
2. Экологическое значение основных абиотических факторов (тепла, света, освещенности, влажности, концентрации биогенных элементов) на состояние экосистемы.
3. Основные законы экологии. Ее место в системе современных наук.

Вариант 4.

1. Классификация факторов среды и общие закономерности их действия на организмы.

2. Понятия популяции, структура динамика популяций.
3. Биологические системы и экология: общество, биоценоз, биогеоценоз, экосистема.

Вариант 5.

1. Сформулируйте определение экологической системы и начертите схему структуры биогеоценоза. Приведите несколько примеров природных экологических систем.
2. Изобразите и обсудите модель биотического (биологического) круговорота веществ-биогенов с участием продуцентов, консументов, редуцентов. Поясните названия организмов и их роль в круговороте.
3. Перечислите общие свойства любого живого организма.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания индивидуального задания	Количество баллов
Студент выполнил 2 задания без ошибок и недочетов; или допустил не более одного недочета	2
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета; или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	1
Студент правильно выполнил не менее половины работы и допустил более двух грубых ошибок.	0

Лабораторные работы

Занятие 1. Общие закономерности взаимодействия организмов и среды.

Абиотические и биотические факторы среды. Адаптация организмов.

Занятие 2. Популяционная структура вида. Закономерности образования и развития популяций как формы существования вида.

Занятие 3. Особенности структуры, функционирования и динамики растительных популяций

Занятие 4. Свет и его влияние на структуру и функции растений и их популяций.

Занятие 5. Влияние температуры на функционирование популяций растений.

Занятие 6. Эколого-физиологические показатели, характеризующие водный режим растений и их сообществ.

Занятие 7. Эдафические и орографические факторы и их влияние на растения

Занятие 8. Биотические взаимодействия в растительных сообществах.

Занятие 9. Теплообмен животных и температура среды.

Занятие 10. Газообмен сухопутных и водных животных.

Занятие 11. Водно-солевой обмен сухопутных и водных животных.

Занятие 12. Физиологические и морфологические адаптации, специализация питания животных.

ЗАНЯТИЕ 1

Общие закономерности взаимодействия организмов и среды. Абиотические и биотические факторы среды. Адаптация организмов– 2 часа

Цель: Усвоение и закрепление студентами основных понятий и закономерностей взаимодействия организмов и среды.

Вопросы для обсуждения:

5. Общие закономерности взаимодействия организмов и среды. Абиотические и биотические факторы среды. Взаимодействие факторов среды, их комплексное влияние на организм, правило минимума.
6. Лимитирующие факторы, их экологическое значение в природных комплексах.
7. Общие принципы адаптации на уровне организма. Количественная сторона воздействия факторов среды; правило оптимума. Типы адаптаций. Адаптации по принципу толерантности (устойчивости); адаптации по типу гомеостаза. Стабильные приспособления к условиям среды и лабильные регуляторные реакции; взаимосвязь этих адаптивных механизмов и их общее экологическое значение.
8. Экологическая валентность; стено- и эврибионтные формы.

ЗАНЯТИЕ 2-3

Экология популяций. Закономерности образования и развития популяций как формы существования вида— 2 час

Цель: изучение экологии популяций, ознакомление с особенностями структуры популяций животных

Вопросы для обсуждения:

1. Внутривидовые экологические подразделения: подвиды, биотипы, экотипы, ценопопуляции.
2. Территориальные группировки животных, их происхождение и особенности. Пространственная структура популяций животных и ее адаптивное значение.
3. Этологическая структура (структура взаимоотношений) популяций животных.
4. Возрастная структура популяций животных.
5. Половая структура популяций животных.

Особенности структуры, функционирования и динамики растительных популяций — 2 час

Цель: ознакомление с особенностями структуры популяций растений.

Вопросы для обсуждения:

12. Географические и экологические популяции растений.
 13. Специфика морфологической структуры и функционирования популяций растений. Типы пространственного распределения: вертикальное и горизонтальное.
 14. Плотность популяций растений. Явление самоизреживания.
 15. Демографическая и возрастная структура популяций растений.
 16. Потенциальная и семенная продуктивность популяций растений.
 17. Динамика популяций. Кривые выживания.
 18. Половая структура популяций растений, особенности ее регулирования.
 19. Рост растительных популяций (S- и J-образные кривые роста).
 20. K- и r- типы стратегии растений.
 21. Популяционные циклы растений.
 22. Основные методы исследования параметров растительных популяций.
- ЗАНЯТИЕ 4.**
Влияние условий освещённости на растения – 2 часа.

Цель: формирование знаний студентов о воздействии света на растения на внешнее и внутреннее строение растений, путях их адаптации к световому режиму и умений проводить сравнительный эколого-морфологический анализ растений по их анатомо-морфологическим признакам.

Материалы: 1. Гербарные экземпляры растений одного рода из разных условий освещённости. 2. Поперечные срезы листьев гелиофитов и сциофитов. 3. Препараты нижней и верхней эпидермы листьев. 4. Световые и теневые листья кроны дерева или кустарника. 5. Микроскопы, препаровальные иглы, предметные стёкла, марлевые салфетки.

ЗАНЯТИЕ 5.

Влияние температуры на функционирование популяций растений.— **2 часа**

Цель: Формирование знаний студентов о путях адаптации растений к высоким и низким температурам и умений определять по морфологическим признакам экологические группы растений по отношению к температурному фактору.

Задания:

4. Охарактеризовать температурный режим на земной поверхности.

5. Проанализировать зависимость температуры растений от температуры окружающего воздуха.

6. Рассмотреть гербарные образцы холодоустойчивых и теплолюбивых растений, зарисовать их и составить сравнительную эколого-морфологическую характеристику. Сделать вывод о приспособительных особенностях холодоустойчивых и теплолюбивых растений.

ЗАНЯТИЕ 6.

Эколого-физиологические показатели, характеризующие водный режим растений и их сообществ — **2 час.**

Цель: формирование знаний студентов о путях приспособления растений к различным условиям увлажнения местообитаний и умений выявлять эколого-морфологические особенности растений различных экологических групп по отношению к воде.

Материалы и оборудование: 1. Гербарные образцы растений мезофитов, ксерофитов, гигрофитов, психрофитов. 2. Поперечные срезы листьев и стеблей мезофитов, ксерофитов, гигрофитов, психрофитов. 3. Микроскопы, препаровальные иглы, карандаши цветные, миллиметровая бумага.

Задания:

3. Рассмотреть гербарные образцы мезофита, ксерофита, гигрофита и психрофита. Выявить и охарактеризовать морфологические признаки их, отражающие условия увлажнения местообитаний. Зарисовать растения и составить сравнительное описание их.

4. Рассмотреть и зарисовать поперечные срезы листьев и стеблей мезофита, ксерофита, гигрофита, психрофита. Выявить отличительные особенности их анатомического строения и сделать выводы о влиянии условий увлажнения на формирование анатомической структуры этих органов растений.

ЗАНЯТИЕ 7.

Эдафические и орографические факторы — **2 час.**

Цель: формирование знаний о приспособительных особенностях растений, произрастающих на разных типах почв и умений определять по морфологическим признакам экологические группы растений по отношению к почвенным условиям.

Материалы и оборудование: 1. Гербарные образцы растений эвтрофных, олиготрофных, ацидофильных, базифильных, саммофитов и галофитов. 2. Поперечные срезы листьев и стеблей псаммофитов и галофитов. 3. Микроскопы, лупы, препаровальные иглы.

Задания:

5. Рассмотреть и зарисовать растения бедных и богатых, кислых и щелочных, песчаных и засоленных почв. 2. Рассмотреть и зарисовать поперечные срезы листьев псаммофита и галофита. Составить их сравнительную характеристику. 3. Составить список наиболее характерных растений различных экологических групп по отношению к почвенным условиям, распространённым на территории Республики Башкортостан и отметить их особенности.

ЗАНЯТИЕ 8.

Биотические взаимодействия — 2 часа

Цель: формирование знаний о взаимодействии организмов в биоценозе и умений выявлять приспособительные особенности энтомофильных, зоохорных и мирмекохорных растений.

Материалы: 1. Гербарий, фотографии (рисунки) растений, опыляемых насекомыми и птицами. 2. Гербарий, фотографии зоохорных растений. 3. Гербарий, фотографии мирмекохорных растений. Препараты пыльцы энтомофильных растений. 5. Коллекции плодов и семян зоохорных растений. 6. Гербарий, фотографии насекомоядных растений. 5. Коллекции плодов и семян зоохорных растений. 6. Гербарий или фотографии насекомоядных растений.

Задания: 1. Рассмотреть особенности строения цветков энтомофильных растений.

6. Рассмотреть и зарисовать плоды и семена зоохорных и мирмекохорных растений.

7. Составить списки энтомофильных, зоохорных и мирмекохорных растений лесного (лугового, антропогенного) сообщества и отметить их приспособительные особенности.

8. Рассмотреть и зарисовать насекомоядные растения и их ловчие аппараты.

ЗАНЯТИЕ 9.

Теплообмен животных и температура среды — 2 час.

Цель: изучение особенностей и специфики отношений животных с окружающей средой, специфики их теплообмена.

Вопросы для обсуждения:

1. Пути и способы воздействия экологических факторов на организм; прямое и косвенное влияние, сигнальное значение. Специфика отношения со средой у животных; роль нервной системы и поведения. Общие принципы адаптации организма.
2. Воздействие температуры на организм; верхний и нижний температурные пределы жизни и отдельных биологических процессов; влияние температуры на обмен веществ, рост, развитие, размножение. Типы обмена: пойкилотермия и гомойотермия.
3. Развитие терморегуляции и ее особенности у разных видов и экологических групп. Температура у насекомых, терморегуляторное поведение рыб, стабильная температурная регуляция у рептилий. Различная температура тела гомойотермных животных.

ЗАНЯТИЕ 10.

Особенности газообмена обмена животных в различных экологических условиях — 2 час.

Цель: ознакомление с особенностями газообмена обмена животных в различных экологических условиях.

Вопросы для обсуждения:

4. Газообмен водных животных. Приспособления к газовому режиму водоемов и его колебаниям.
5. Газообмен сухопутных животных. Приспособления к изменению парциального давления кислорода с высотой.
6. Сходство принципиальных механизмов приспособления к гипоксии водных и наземных животных.

ЗАНЯТИЕ 11.

Особенности водно-солевого обмена животных в различных экологических условиях— **2 час.**

Цель: ознакомление с особенностями водно-солевого обмена животных в различных экологических условиях.

Вопросы для обсуждения:

7. Газообмен водных животных. Приспособления к газовому режиму водоемов и его колебаниям. Газообмен сухопутных животных. Приспособления к изменениям парциального давления кислорода с высотой. Сходство принципиальных механизмов приспособления к гипоксии у водных и наземных животных.
8. Ныряющие животные и их специфические адаптации к функциональной гипоксии.
9. Типы водоемов с разным химизмом и их население.
10. Реакции животных на колебания солености; пойкилоосмотические и гомойосмотические животные.
11. Осморегуляция, ее типы и связанные с ними морфо-физиологические приспособления. Стено- и эвригалинные виды.
12. Водный обмен и минеральное питание сухопутных животных и обитателей почвы. Зависимость этих процессов от внешних условий. Морфо- физиологические и поведенческие приспособления сухопутных животных к колебаниям обеспеченности организма водой и минеральными веществами.

ЗАНЯТИЕ 12.

Физиологические и морфологические адаптации, специализация питания животных.

Биологические ритмы— **2 часа**

(ОЗО (5 лет) – 2 часа)

Цель: изучение особенностей питания животных в различных экологических условиях, ознакомление с феноменом периодичности животных и его значение для жизнедеятельности в различных экологических условиях.

Вопросы для обсуждения:

6. Физиологические и морфологические адаптации, специализация питания. Возрастные, сезонные особенности питания, географическая изменчивость.
7. Феномен периодичности в жизнедеятельности организмов. Суточные циклы физиологических функций и общей активности организмов; их связь с суточной ритмикой условий среды и экологическое назначение.
8. Циркадные ритмы и их связь с внешними факторами-синхронизаторами.
9. Сезонные адаптации ритмов активности. Сезонные ритмы жизнедеятельности (размножение, линька, миграции, спячка и др.). Их связь с сезонными изменениями внешней среды и адаптивное значение.
10. Эколого-физиологические механизмы, регулирующие сезонные изменения у

животных; роль нервной и гуморальной систем в связи эндогенных ритмов с изменениями внешних условий.

11. Значение режима освещения (фотопериода) и других факторов в регуляции сезонных ритмов.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания отчета	Количество баллов
Студент предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме, возможно наличие недочетов	1
Студент не предоставил письменный отчет по лабораторной работе и ответил на все вопросы преподавателя по теме	0

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет включает в себя три вопроса: два вопроса, посвящены контролю освоения теоретического материала дисциплины, а третий – практической части.

Перечень вопросов для экзамена

1. Общие закономерности взаимодействия организмов и среды. Абиотические и биотические факторы среды.
2. Правило оптимума. Экологическая валентность; стено- и эврибионтные формы.
3. Правило минимума. Лимитирующие факторы, их экологическое значение в природных комплексах.
4. Типы адаптаций. Адаптация по принципу толерантности (устойчивости); адаптации по типу гомеостаза.
5. Влияние света на структуру и функции растений и их популяций.
6. Влияние света на сезонные изменения в растительных популяциях, фотопериодизм.
7. Влияние температуры на функционирование популяций растений.
8. Морфологические, анатомические и физиологические адаптации растений к низким и высоким температурам.
9. Эколого-физиологические показатели, характеризующие водный режим растений и их сообществ. Экологическое значение транспирации.
10. Эколого-морфологические и физиологические особенности разных экологических групп растений по отношению к водному режиму.
11. Пойкилогидрический и гомойогидрический типы водного обмена.
12. Эдафические и орографические факторы.
13. Экологическое значение гранулометрического и химического состава почвы, её структуры, почвенных коллоидов.
14. Минеральные вещества в почве, популяциях растений и их круговорот (на примере азота, фосфора, как наиболее дефицитных).
15. Эколого-биологические адаптации в популяциях растений засоленных местообитаний.
16. Макро-, мезо- и микрорельеф; перераспределение климатических и почвенно-грунтовых факторов рельефом. Вертикальная поясность растительности.
17. Взаимодействия между популяциями микроорганизмов, животных и растений.
18. Основные формы антропогенного воздействия на растительные популяции.
19. Специфика морфологической структуры и функционирования популяций растений. Типы пространственного распределения: вертикальное и горизонтальное.

20. Плотность популяций растений. Явление самоизреживания.
21. Возрастная структура популяций растений.
22. Потенциальная и семенная продуктивность популяций растений.
23. Динамика популяций. Кривые выживания.
24. Половая структура популяций растений, особенности ее регулирования.
25. Внутривидовые экологические подразделения: подвиды, биотипы, экотипы, ценопопуляции. Географические и экологические популяции растений.
26. Пути и способы воздействия экологических факторов на организм животных; прямое и косвенное влияние, сигнальное значение.
27. Воздействие температуры на организм животных.
28. Приспособления к температурному режиму и его колебаниям у пойкилотермных животных.
29. Физическая и химическая терморегуляция; роль приспособительного поведения. Развитие терморегуляции и ее особенности у разных видов и экологических групп.
30. Газообмен водных животных. Приспособления к газовому режиму водоемов и его колебаниям.
31. Газообмен сухопутных животных. Приспособления к изменениям парциального давления кислорода с высотой.
32. Водно-солевой обмен водных животных.
33. Водный обмен и минеральное питание сухопутных животных и обитателей почвы.
34. Питание животных. Физиологические и морфологические адаптации, специализация питания. Возрастные, сезонные особенности питания, географическая изменчивость.
35. Суточные циклы физиологических функций и общей активности организмов; их связь с суточной ритмикой условий среды и экологическое назначение.
36. Сезонные адаптации ритмов активности. Сезонные ритмы жизнедеятельности (размножение, линька, миграции, спячка и др.). Их связь с сезонными изменениями внешней среды и адаптивное значение.
37. Приспособление животных к обитанию в условиях снежного и ледового покровов. Движение среды (ветер, течения, волны), приспособления к воздействию этих факторов.
38. Особенности пространственной структуры у видов, отличающихся образом жизни (одиночно-семейные, стайные, колониальные и другие виды; оседлые и кочующие формы др.).
39. Этологическая структура популяций. Иерархия и доминирование.
40. Возрастная структура популяций животных. Морфо-физиологические отличия разных возрастных групп и их биологическое значение.
41. Половая структура популяций животных.
42. Плотность популяций животных и ее регуляция. Роль поведенческих реакций.
43. Динамика численности отдельных видов. Ее типы и их связь с особенностями биологии видов; соотношение плодовитости, продолжительности жизни и смертности у разных видов животных. Основные факторы динамики численности.
44. Роль амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих в наземных и водных экосистемах.
45. Антропогенное воздействие на биосферу. Изменение ландшафтов и связанные с этим изменения состава и структуры сообществ. Экологические последствия этих изменений.
46. История развития экологии микроорганизмов как науки. Направления современной экологии микроорганизмов.
47. Методы экологической микробиологии.

48. Влияние на жизнедеятельность микроорганизмов абиотических факторов среды. Кардинальные точки роста: минимум, оптимум, максимум. Толерантность. Стено- и эврибионтные организмы.
49. Механизмы взаимодействия прокариот с молекулярным кислородом. Токсические эффекты молекулярного кислорода и его производных. Защитные механизмы клеток прокариот.
50. Влияние высоких и низких температур на жизнедеятельность микроорганизмов. Психрофилы, мезофилы, термофилы, гипертермофилы. Стено- и эвритермные формы. Механизмы психро- и термофилии.
51. Влияние pH среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Нейтрофилы, ацидофилы, алкалофилы. Механизмы pH-гомеостаза.
52. Водная активность среды. Галофилы. Осмофилы. Механизмы осморегуляции и осмопротекторные вещества. Ксерофилия.
53. Фотосинтетически активная радиация для разных групп фототрофов. УФ-излучение, ионизирующее излучение. Механизмы радиоустойчивости.
54. Концентрация питательных веществ. Копиотрофы и олиготрофы.
55. Экстремальные условия и приспособление к ним микроорганизмов. Экстремофильные микроорганизмы.
56. Трофические взаимодействия в микробном сообществе. Кооперация и конкуренция. Кооперативные трофические взаимоотношения. Продукт-субстратные взаимодействия между организмами. Трофические цепи и сети.
57. Экофизиологические группы в сообществе: первичные продуценты, деструкторы и их специализация по субстратам. Копиотрофы (зимогены), гидrolитики, диссиптрофы, первичные анаэробы, вторичные анаэробы.
58. Межвидовой перенос водорода и катаболическая синтрофия.
59. Жизненные стратегии микроорганизмов. K-стратеги, r-стратеги, L-стратеги.
60. Антибиоз и продукция физиологически активных веществ.
61. Пространственная организация взаимодействующих групп микроорганизмов. Эдификаторы. Биопленки. Хлопья.
62. Анаэробные сообщества. Метаногенное сообщество. Сульфидогенное сообщество.
63. Аноксигенное фототрофное сообщество.
64. Прокариоты и протисты. Симбиозы прокариот и морских беспозвоночных животных.
65. Симбионты насекомых (внеклеточные и внутриклеточные). Симбиозы микроорганизмов с растительными животными.
66. Микробно-растительные взаимодействия. Альго-бактериальные взаимодействия. Микроорганизмы ризосферы и ризопланы, филлосферы и филлопланы. Симбиотические взаимоотношения микроорганизмов и растений.
67. Фитопатогенные микроорганизмы.
68. Энтомопатогенные микроорганизмы.
69. Патогенные для человека микроорганизмы. Стратегии паразитизма. Патогенность и вирулентность. Факторы патогенности.

Образец экзаменационного билета:

Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Уфимский университет науки и технологий» Сибайский
институт (филиал)

Естественно-математический факультет

Кафедра естественных наук

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине «Экология растений, животных и микроорганизмов»

Направление «Экология и природопользование»

Профиль «Экология»

1. Общие закономерности взаимодействия организмов и среды. Абиотические и биотические факторы среды.
2. Питание животных. Физиологические и морфологические адаптации, специализация питания. Возрастные, сезонные особенности питания, географическая изменчивость.
3. Анаэробные сообщества. Метаногенное сообщество. Сульфидогенное сообщество.

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № ____
(дата)

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(Ф.И.О.)

Критерии оценки экзамена (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;

- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Вариант 1.

1. Экология, охрана природы и рациональное природопользование, содержание, предмет и задачи.
2. Какие живые организмы называют продуцентами, консументами, редуцентами. Какие живые организмы называют автотрофными, гетеротрофными
3. Учение о биосфере. Основные среды жизни и условия существования организмов.

Вариант 2.

1. Экология как наука. Основные термины и определения.
2. Понятие биосферы и ее характеристики.
3. Воздействие антропогенной деятельности на биохимические циклы и естественные экосистемы.

Вариант 3.

1. Взаимоотношения организма и среды.
2. Экологическое значение основных абиотических факторов (тепла, света, освещенности, влажности, концентрации биогенных элементов) на состояние экосистемы.
3. Основные законы экологии. Ее место в системе современных наук.

Вариант 4.

1. Классификация факторов среды и общие закономерности их действия на организмы.
2. Понятия популяции, структура динамика популяций.
3. Биологические системы и экология: общество, биоценоз, биогеоценоз, экосистема.

Вариант 5.

1. Сформулируйте определение экологической системы и начертите схему структуры биогеоценоза. Приведите несколько примеров природных экологических систем.
2. Изобразите и обсудите модель биотического (биологического) круговорота веществ-биогенов с участием продуцентов, консументов, редуцентов. Поясните названия организмов и их роль в круговороте.
3. Перечислите общие свойства любого живого организма.

Критерии оценки (в баллах):

Критерии оценивания контрольной работы	Количество баллов
Студент выполнил работу без ошибок и недочетов; допустил не более одного недочета	5
Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета или не более двух недочетов;	4
Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил: не более двух грубых ошибок; или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;	3

или не более двух-трех негрубых ошибок; или одной негрубой ошибки и трех недочетов; или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов;	
Студент правильно выполнил менее половины работы	2

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная учебная литература

1. Березина, Н.А. Экология растений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экология" и по направлению "Экология и природопользование". Москва: Academia, 2009. 399 с.
2. Заварзин, Г.А. Введение в природоведческую микробиологию: Учеб.пособие / Г.А. Заварзин, Н.Н. Колотилова. – М.: Книжный дом «Университет», 2001. – 256 с.
3. Карпенков, С.Х. Экология: практикум: учебное пособие / С.Х. Карпенков. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 442 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-8872-7; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252941>.
4. Миркин Б. М. Экология растений Башкортостана / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. - Уфа: Китап, 2010. - 248 с. ISBN 978-5-295-05097-8
5. Миркин, Б.М. Основы общей экологии: учебное пособие / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова; под ред. Г.С. Розенберг. - М. : Логос, 2005. - 240 с. - (Новая Университетская Библиотека). - ISBN 5-94010-258-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89931>
6. Николайкин Н.И. Николайкина Н.Е. Мелехова О.П. Экология. Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений. М.: Дрофа, 2008. - 623 с.
7. Тулякова, О.В. Экология: учебное пособие / О.В. Тулякова. - М.: Директ-Медиа, 2013. - 182 с. - ISBN 978-5-4458-5884-3 ; То же [Электронный ресурс]. URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229845>
8. Экология микроорганизмов: Учеб.для студ. вузов. / А.И. Нетрусов, Е.А. Бонч-Осмоловская, В.М. Горленко и др.; под ред. А.И. Нетрусова. М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.

5.2 Дополнительная учебная литература

9. Березина, Н.А. Экология растений: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Экология" и по направлению "Экология и природопользование". Москва: Academia, 2009. 399 с.
10. Заварзин, Г.А. Введение в природоведческую микробиологию: Учеб.пособие / Г.А. Заварзин, Н.Н. Колотилова. – М.: Книжный дом «Университет», 2001. – 256 с.
11. Карпенков, С.Х. Экология: практикум: учебное пособие / С.Х. Карпенков. - М. : Директ-Медиа, 2014. - 442 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-8872-7; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252941>.
12. Миркин Б. М. Экология растений Башкортостана / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. - Уфа: Китап, 2010. - 248 с. ISBN 978-5-295-05097-8
13. Миркин, Б.М. Основы общей экологии: учебное пособие / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова; под ред. Г.С. Розенберг. - М. : Логос, 2005. - 240 с. - (Новая Университетская Библиотека). - ISBN 5-94010-258-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89931>
14. Николайкин Н.И. Николайкина Н.Е. Мелехова О.П. Экология. Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебника для студентов высших учебных заведений. М.: Дрофа, 2008. - 623 с.
15. Тулякова, О.В. Экология: учебное пособие / О.В. Тулякова. - М.: Директ-Медиа,

2013. - 182 с. - ISBN 978-5-4458-5884-3 ; То же [Электронныйресурс].URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229845>

16. Экология микроорганизмов: Учеб.для студ. вузов. / А.И. Нетрусов, Е.А. Бонч-Осмоловская, В.М. Горленко и др.; под ред. А.И. Нетрусова. М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.

5.3 Перечень методических указаний

5.4 Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
2. ЭБС издательства «Лань»;
3. ЭБС «Электронный читальный зал»;

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус)	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	Аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, трибуна, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия с тематическими иллюстрациями, доска, лабораторное оборудование, мультимедиа-проектор BenQ MX660, экран настенный Classic Norma 244*183, микроскопы Биомед 2, весы аналитические и электронные, холодильник, анализатор, термостат ТС-1/180СПУ, центрифуга ОПН-3М, шкаф вытяжной, шкаф для хранения хим. реактивов, информационные пособия, реактивы, реагенты, красители, питательные среды, демонстрационные плакаты.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус).		Аудитория № 309 Учебная и специализированная мебель и технические средства обучения, учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры объединенные в локальную сеть с выходом в Интернет – 15 шт.
3. Учебная аудитория для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 309 (учебно-лабораторный корпус).		Аудитория № 313 Учебная и специализированная мебель, трибуна, учебно-наглядные пособия, доска, компьютеры (7 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, сеть Wi-Fi, мультимедиа проектор, экран.
4. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус).		Аудитория № 325 Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, в том числе: трибуна, компьютеры (12 шт.) с выходом в
5. Учебная аудитория для текущего контроля и		

<p>промежуточной аттестации: аудитория № 306. Лаборатория микробиологии и биохимии (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>6. Помещения для самостоятельной работы: аудитория № 313 (учебный корпус), аудитория № 325 (учебно-лабораторный корпус), аудитория № 248 (учебно-лабораторный корпус).</p> <p>7. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория №305 (учебно-лабораторный корпус).</p>		<p>сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) , мультимедиа проектор, экран.</p> <p>Аудитория № 248</p> <p>Учебная и специализированная мебель, компьютеры – 10 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) , стенд «Мир ПК», учебно-наглядные пособия. Аудитория № 305</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия</p>
--	--	---

