

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
физиологии и общей биологии  
протокол № 9 от «16» мая 2019 г.  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Хисматуллина З.Р.

Согласовано:  
председатель УМК  
биологического факультета



Гарипова М.И.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
дисциплина Экология растений, животных и микроорганизмов

Вариативная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки  
Природопользование

Квалификация  
бакалавр

Разработчики (составители):

доцент кафедры физиологии и общей  
биологии, к.б.н.



/Р.Р. Турьянова/

доцент кафедры физиологии  
и общей биологии, к.б.н.



/М.М. Кривошеев/

доцент кафедры биохимии и  
биотехнологии, к.б.н.



/А.С. Григориади/

Для приема: 2019 г.

Уфа – 2019 г.

Составители:

Р.Р. Турьянова, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и общей биологии,

М.М. Кривошеев, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и общей биологии,

А.С. Григориади, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и биотехнологии

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физиологии и общей биологии, протокол № 9 от «16» мая 2019 г.

Заведующий кафедрой



/ Хисматуллина З.Р./

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	6
4.3. Рейтинг-план дисциплины	7
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	23
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	Знать: основные законы фундаментальных дисциплин естественнонаучного цикла	<b>ОПК- 2</b> - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	
	Знать и понимать сущность процессов, происходящих в зоо-, фито- и микробценозах	<b>ПК-15</b> - владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов.	
Умения	Уметь: применять полученные знания на практике для правильной постановки эксперимента или наблюдения при работе с природными объектами	<b>ОПК- 2</b> - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии	

		геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	
	Уметь: применять теоретические знания для решения профессиональных задач	<b>ПК-15</b> - владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов.	
Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть: навыками моделирования природных процессов и прогнозирования возможных сценариев развития природных и антропогенно нарушенных систем	<b>ОПК- 2</b> - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.	
	Владеть: опытом применения теоретических основ биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	<b>ПК-15</b> - владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов.	

**ОПК- 2** - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и

биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

**ПК-15** - владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов.

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Экология растений, животных и микроорганизмов» относится к вариативной части.

При очной форме обучения дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Целью освоения дисциплины «Экология растений, животных и микроорганизмов» является формирование у студентов представлений об уровнях организации и строении растений, животных и микроорганизмов, осмысленного восприятия многообразия живого мира и его значение для существования биосферы как глобальной экосистемы, о влиянии факторов среды на микроорганизмы и их роли в жизни биосферы.

Изучение этого предмета является очень важным для формирования научного мировоззрения специалиста в области экологии. Задачами дисциплины является формирование естественнонаучного мировоззрения о роли организмов в биосфере с позиций факториальной, популяционной экологии и биогеоценологии, получение представления об основных систематических группах микроорганизмов и вызываемых ими в биосфере процессах; усвоение основных морфофизиологических и популяционных механизмов адаптации организмов к разным факторам окружающей среды; получение знаний о месте растений, животных и микроорганизмов в трофической структуре экосистем и их взаимосвязи с основными средами обитания (почвенной, водной, воздушной), формирование у обучающихся научно-методического подхода к биологической индикации естественных и антропогенно нарушенных экосистем. Воспитательная задача курса «Экология растений, животных и микроорганизмов» связано с его ролью в формировании научно-материалистического мировоззрения, познавательной активности студентов, а также общей и экологической культуры личности, осмысленного восприятия многообразия процессов, протекающих в природе и его значение для существования биосферы как глобальной экосистемы.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: биология, общая экология, биоразнообразие.

Освоение компетенций дисциплины необходимы для изучения следующих дисциплин: экология водных систем, экология наземных систем, учение о биосфере, рекультивация нарушенных земель, экологическая биохимия, экологический мониторинг, экологическая физиология растений, агроэкология, биоиндикация и биомониторинг.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

**4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал**

## оценивания

Код и формулировка компетенции ОПК- 2 - владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные законы фундаментальных дисциплин естественнонаучного цикла	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: применять полученные знания на практике для правильной постановки эксперимента или наблюдения при работе с природными объектами	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками моделирования природных процессов и прогнозирования возможных сценариев развития природных и антропогенно нарушенных систем	Объем владения навыками оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Код и формулировка компетенции ПК-15 - владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Неудовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать и понимать сущность процессов, происходящих в зоо-, фито- и микробценозах	Объем знаний оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем знаний оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
Второй этап (уровень)	Уметь: применять теоретические знания для решения профессиональных задач	Объем умений оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем умений оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых

Третий этап (уровень)	Владеть: опытом применения теоретических основ биogeографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Объем владения навыками оценивается на 44 и ниже баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 45 до 59 баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 60 до 79 баллов от требуемых	Объем владения навыками оценивается от 80 до 110 баллов от требуемых
-----------------------	--	--	---	---	--

Критериями оценивания 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).

Шкалы оценивания:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: основные законы фундаментальных дисциплин естественнонаучного цикла	ОПК- 2	Контрольные работы; тестирование, курсовая работа
	Знать понимать сущность процессов, происходящих в зоо-, фито- и микробоценозах	ПК-15	Контрольные работы; тестирование, курсовая работа,
2-й этап Умения	Уметь: применять полученные знания на практике для правильной постановки эксперимента или наблюдения при работе с природными объектами	ОПК- 2	Доклад, проверка рабочей тетради
	Уметь: применять теоретические знания для решения профессиональных задач	ПК-15	Индивидуальный, опрос; лабораторные работы, проверка рабочих тетрадей.
3-й этап Владеть навыками	Владеть: навыками моделирования природных процессов и прогнозирования возможных сценариев развития природных и антропогенно нарушенных систем	ОПК- 2	Доклад, курсовая работа
	Владеть: опытом применения теоретических основ биogeографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	ПК-15	Тестирование; контрольные работы, доклад, курсовая работа

**4.3 Рейтинг-план дисциплины**

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

**Вопросы письменной контрольной работы (Модуль 2. Экология животных)**

1. Классификация экофакторов по их значимости, характеру и степени действия.



2. Стено- и эвритермобионтные, термофильные и криофильные животные.
3. Способы избегания неблагоприятных факторов среды у животных (таксисы, миграции, строительная деятельность и т.д.).
4. Пища как экологический фактор. Понятие питания животных. Понятие о пищевой нише.
5. Стено- и эврифаги. Экологическое значение расхождения пищевых ниш у разных симпатрически и аллопатрически обитающих видов животных.
6. Типы питания и пищевая специализация у животных. Способы питания (добывания пищи) животных.
7. Лимитирующие и сигнальные факторы.
8. Многообразие способов ориентации у животных.
9. Взаимоотношения хищников и их жертв.
10. Взаимоотношения паразитов и их хозяев.
11. Комменсализм. Понятие и формы.
12. Мутуализм в животном мире. Его формы и примеры.
13. Конкуренция как механизм формирования видового состава сообщества.
14. Хищничество. Колебания численности хищников и жертв.
15. Общественные формы жизни у животных. Роль нервной системы у общественных насекомых.
16. Структура и функции семьи. Стадный (стайный) образ жизни, структура и функции стада.
17. Численность популяции и ее динамика. Основные факторы численности.
18. Трофические уровни у животных.
19. Суточные биоритмы, связанные с питанием животных. Суточные биоритмы, связанные с освещенностью. Примеры дневных, ночных и сумеречных животных.
20. Сезонные (годовые) биоритмы и основные факторы, с которыми они связаны.

**Пример варианта контрольной работы по теме «Экология животных»:**

Билет 7

1. Зрительная ориентации у животных.
2. Эволюция нервной системы у беспозвоночных животных.

**Вопросы письменной контрольной работы (Модуль 3. Экология микроорганизмов)**

1. Принципы классификации и систематика микроорганизмов.
2. Вирусы и бактериофаги. Структура вирусных частиц. Общие принципы структуры вирусов. Цикл репродукции вируса.
3. Вироиды. Прионы.
4. Морфология и особенности строения бактерий.
5. Особенности экологии микроскопических грибов.
6. Питание микроорганизмов. Основные биоэлементы и микроэлементы.
7. Типы существования микроорганизмов: фото и хемотрофы, авто и гетеротрофы, лито и органотрофы.
8. Экофизиологические группы микроорганизмов: копитрофы, диссипотрофы, гидrolитики.
9. Конструктивный метаболизм. Энергетический метаболизм (брожение, аэробное и анаэробное дыхание, бактериальный фотосинтез)
10. Действие излучения, характер ее действия на микроорганизмы.
11. Молекулярный кислород (аэробы и анаэробы), возможные причины ингибирующего действия кислорода на микроорганизмы.
12. Действие осмотического и гидростатического давления на микроорганизмы

13. Действие рН среды давления на микроорганизмы
14. Влияние уровня влажности на рост и развитие микроорганизмов. Состояние анабиоза
15. Конкуренция и антагонизм. Токсины и антибиотики. Симбиозы: синтрофия, комменсализм, мутуализм, паразитизм.
16. Взаимодействия микроорганизмов и растений.
17. Патогенные микроорганизмы, вызывающие заболевания растений, животных и человека.
18. Особенности микробных популяций.
19. Участие микроорганизмов в круговороте азота
20. Участие микроорганизмов в круговороте серы.

### **Пример варианта контрольной работы по теме «Экология микроорганизмов»:**

#### Билет 7

1. Строение вирусов. Особенности репродукции.
2. Антагонизм микроорганизмов. Антибиотики.

#### **Критерии оценки контрольной работы (в баллах):**

Все контрольные работы оцениваются по одинаковым критериям. За ответы на вопросы в билете студент может получить максимально 10 баллов. В билете содержится 2 вопроса. Каждый ответ на вопрос оценивается отдельно в 5 баллов, после чего все баллы суммируются в итоговую оценку.

- 5 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответ на теоретические вопрос билет, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов.

- 4 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- 3 балла выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.

- 1-2 балла выставляется студенту, если ответ студент плохо ориентируется в вопросе, допускает грубые ошибки.

- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

### **Тестирование по дисциплине «Экология растений, животных и микроорганизмов» Модуль «Экология растений»**

#### **Тест 1**

1. Растения с надземными частями в той или иной мере погруженными в воду называются:
  - А. гидатофитами;
  - Б. гидрофитами;
  - В. гигрофитами;
  - Г. психрофитами.
2. Растения достаточно увлажненных местообитаний относятся к экологической группе:
  - А. мезофитов;
  - Б. гигрофитов;
  - В. псаммофитов;
  - Г. психрофитов.
3. Растения, произрастающие на песках относятся к экологической группе:

- А. псаммофитов;
- Б гелиофитов;
- В криофитов;
- Г литофитов.

4. Светолюбивые растения относятся к экологической группе:

- А. сциофитов;
- Б. гелиофитов;
- В. психрофитов;
- Г. литофитов.

5. Холодостойкие растения влажных почв относятся к экологической группе:

- А. психрофитов;
- Б гелиофитов;
- В. сциофитов;
- Г. криофитов.

## Тест 2

1. Химические вещества, вырабатываемые растениями, угнетающе действующие на ряд микроорганизмов, называются:

- А. феромоны
- Б. фунгициды
- В. фитонциды
- Г. детергенты

2. Распространение плодов, семян, спор и других зачатков растений воздушными течениями, называется

- А. анемохория
- Б. зоохория
- В. гидрохория
- Г. антропохория

3. К растениям-хищникам относятся:

- А. багульник
- Б. росянка
- В. вереск
- Г. заразиха

4. К микроэлементам, необходимым для жизни растения в очень маленьких количествах, относятся:

- А. углерод, железо, бор
- Б. водород, кислород, цинк
- В. калий, кальций, магний
- Г. медь, марганец, железо

5. Последовательная смена одних фитоценозов (биоценозов, биогеоценозов) другими на определённом участке среды называется

- А. эволюция
- Б. регрессия
- В. симбиоз
- Г. сукцессия

## Тестирование (рубежный контроль)

1. Для характеристики степени насыщенности водой протоплазмы растительных клеток и целого организма введено понятие:

- 1) гидратура;
- 2) гидатоды;
- 3) гуттация;
- 4) пойкилогидричность.

2. Турионы – это:
  - 1) видоизмененные побеги с большим запасом питательных веществ; зимующие почки;
  - 2) видоизмененные корни для вегетативного размножения;
  - 3) сильно вытянутые стебли с недоразвитыми листьями;
  - 4) Этиолированные побеги.
  
3. При затрудненном водоснабжении у растений возникают признаки:
  - 1) ксероморфизма;
  - 2) гигроморфизма;
  - 3) гигромезоморфизма;
  - 4) мезогигроморфизма.
  
4. Фототропизм –это:
  - 1) Ростовые изгибы органов растений под влиянием одностороннего освещения;
  - 2) Способность подвижных организмов перемещаться к источнику света;
  - 3) Ненаправленное увеличение или уменьшение подвижности организма в ответ на изменение степени освещенности;
  - 4) Открывание цветов и соцветий утром и закрывание к ночи.
  
5. Классификация жизненных форм по Раункиеру основана на:
  - 1) положении почек возобновления на растении;
  - 2) суточных ритмах у растений;
  - 3) длительности вегетационного периода;
  - 4) морфологических признаках.

### Модуль «Экология животных»

#### Тест 1

1. Боковая линия костных рыб, реагирующая на токи воды, относится к:
  - А. слуховой ориентации;
  - Б. зрительной ориентации;
  - В. тактильной ориентации;
  - Г. хеморецепции.
  
2. Образное восприятие предметов (различение формы, пространственного положения) характерно следующим животным:
  - А. глубоководным рыбам;
  - Б. многощетинковым червям;
  - В. кротам;
  - Г. кальмарам
  
3. Пойкилосоматическими животными являются
  - А. морские беспозвоночные;
  - Б. пресноводные беспозвоночные;
  - В. морские позвоночные;
  - Г. пресноводные позвоночные.
  
4. Какой из перечисленных способов используют морские костные рыбы для осморегуляции?
  - А. обильное питье воды и выделение небольшого количества мочи;
  - Б. проникновение воды через жабры, кожу;
  - В. выделение большого объема гипотонической мочи;
  - Г. удержание в крови мочевины.
  
5. Личинки поденок считаются биоиндикаторами качества воды, потому что они:

- А. восприимчивы к химическому загрязнению воды
- Б. чувствительны к содержанию кислорода
- В. быстро размножаются
- Г. гибнут от шумового стресса

### Модуль «Экология микроорганизмов»

#### Тест 1

1. К эукариотным микроорганизмам относятся:
  - А. Актиномицеты, архебактерии, уксуснокислые бактерии.
  - Б. Дрожжи, плесневые грибы, простейшие
  - В. Цианобактерии, пропионовокислые бактерии, миксобактерии.
  - Г. Фототрофные бактерии, сине-зеленые водоросли, риккетсии
2. Организация ядерного аппарата у бактерий:
  - А. Нуклеоид; как правило, одна кольцевая или круговая хромосома (гаплоидный набор); ДНК не отделена от цитоплазмы мембраной; нет митоза.
  - Б. Нуклеод, имеющий собственную мембрану; гаплоидный набор хромосом; нет митоза.
  - В. Нуклеоид, диплоидный набор хромосом, ДНК не отделена от цитоплазмы мембраной, нет митоза.
  - Г. Ядро с диплоидным набором хромосом
3. Клеточная стенка бактерий состоит из:
  - А. пептидогликана
  - Б. хитина
  - В. целлюлозы
  - Г. актина
4. Внеклеточная форма вируса называется...
  - А. вирион
  - Б. вириод
  - В. прион
  - Г. вибрион
5. У каких бактерий встречается внутриплазматическое включение гранулёза?
  - А. сальмонеллы
  - Б. клостридии
  - В. кишечная палочка
  - Г. сарцины

#### Тест 2

1. Облигатные анаэробы не могут жить в присутствии  $O_2$  так как:
  - А.  $O_2$  участвует в энергетических процессах в качестве конечного акцептора электронов;
  - Б. в присутствии  $O_2$  в клетках накапливается перекисной радикал  $O_2$ , который является сильным окислителем;
  - В. отсутствуют ферменты, препятствующие накоплению перекисных соединений в клетках;
  - Г. нет леггемоглобина, регулирующего парциальное давление  $O_2$
2. Действие УФ-радиации на микроорганизмы вызывает
  - А. разрыв водородных мостиков и димеризацию тимина в молекуле ДНК;
  - Б. денатурацию молекул белков в составе ЦПМ;
  - В. дезактивацию ферментных систем;
  - Г. ингибирование биохимических реакций;
  - Д. замедление дыхания.
3. При наличии высоких концентраций органических веществ в среде растут:
  - А. копитрофы

- Б. олиготрофы
  - В. ауксотрофы
  - Г. литотрофы
4. Денитрификация – это:
- А. окисление нитратов
  - Б. окисление аммиака
  - В. восстановление нитратов
  - Г. восстановление молекулярного азота
5. Взаимоотношения целлюлозолитиков и травоядных животных:
- А. экзосимбиоз
  - Б. синергизм
  - В. комменсализм
  - Г. мутуализм

***Критерии оценки тестов модуля 3 (в баллах):***

В процессе прохождения курса для успешного освоения модуля 1 «Экология растений» студенту предстоит пройти 2 тестирования. Текущий тест оценивается максимум в 5 баллов каждый (по 1 баллу за правильный ответ на один вопрос).

Рубежный тест оценивается максимум в 10 баллов (по 0,4 балла за правильный ответ на один вопрос).

В процессе прохождения курса для успешного освоения модуля 2 «Экология животных» студенту предстоит 1 тестирование. Тест оценивается максимум в 5 баллов каждый (по 1 баллу за правильный ответ на один вопрос).

В процессе прохождения курса для успешного освоения модуля 3 «Экология микроорганизмов» студенту предстоит пройти 2 текущих тестирования. Тесты оцениваются максимум в 5 баллов каждый (по 1 баллу за правильный ответ на один вопрос).

**Темы доклада по модулю 2 «Экология животных»**

1. Адаптации животных аридных пустынь. Морфологические и физиологические адаптации.
2. Экологические выгоды разных стратегий терморегуляции. Особенности термогенеза крупных (водных) и мелких млекопитающих.
3. Адаптивные черты летающих животных. Экологические выгоды полета.
4. Одиночный и групповой образ жизни. Формы группового существования у животных (агрегация, семья, колония, стая, стадо). Эффект группы.
5. Упорядоченность отношений в группах. Иерархия и доминирование. Ранговые отличия особей. Лидеры, вожаки.
6. Связь эволюции различных царств организмов с преобразованием экосистем на Земле
7. Эволюция нервной системы в животном мире.
8. Хеморецепция и тактильная ориентация у животных.
9. Одиночный и групповой образ жизни у животных. Форма группового существования (семья, колония, стая и др.). Эффект группы.
10. Половозрастная структура популяций у животных, ее влияние на динамику численности.
11. Демографические показатели популяций животных: численность, плотность, рождаемость и смертность.
12. Территориальные отношения у животных: сидячий, оседлый, кочевой образ жизни. Способы разграничения территорий.
13. Иерархия и доминирование. Ранговые отличия особей; лидеры и вожаки в группах животных.

14. Роль животных как консументов в трофической структуре сообщества..
15. Морфологическая структура популяций животных. Жизненные формы в разных группах животных.

**Критерии оценки (в баллах):**

При подготовке доклада студент может использовать рекомендованную литературу, а также проверенные источники интернета.

- 2 баллов студент получает в случае, если тема доклад соответствует содержанию, студент выступил перед аудиторией, ответил на заданные вопросы и участвовал в дискуссии.

- 1 балл студент получает, если тема доклад соответствует содержанию, студент выступил перед аудиторией, однако он не ответил на заданные вопросы и не участвовал в дискуссии.

-0 баллов студент получает, если не представил доклад.

### **Описание лабораторных работ по модулю 1 «Экология растений»**

Работа 1. Влияние абиотических факторов (элементов минерального питания, засоления почвы) на рост и развитие растений.

*Задание 1.* Приготовить полную питательную смесь, питательную смесь без калия, питательную смесь без фосфора, питательную смесь без азота

*Задание 2.* Провести опыт с водной культурой по влиянию элементов минерального питания на массу растений, надземной части и корней, высоту проростков

*Задание 3.* На основании результатов опытов сделать выводы о влиянии элементов минерального питания на рост и развитие растений.

*Задание 4.* Изучить влияние засоления почвы на прорастание семян зерновых культур (ячмень, кукуруза, рожь, пшеница). Сделать выводы.

#### **Вопросы для индивидуального опроса**

Экологическое значение содержание кальция в почве. Экология растений меловых склонов и обнажений.

Экологическое значение элементов зольного питания. Макро- и микроэлементы, их значение. Экологическое значение фосфора и калия. Олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные виды.

Экологическое значение почвенного азота. Источники азота в почве. Фиксация азота, основные фиксаторы, их характеристика. Группы видов по отношению к азоту. Влияние азота на морфолого-анатомические признаки и на конкурентные отношения между растениями.

Экология растений засоленных почв. Олиго-, мезо-, эугаллофиты. Эвригалинные и стеногалинные виды. Экология галофитов гумидного и аридного климатов. Типы засолений.

Анатомо-морфологические особенности галофитов, суккулентность, особенности транспирации. Ксерогаллофиты. Осмотическое давление галофитов.

Работа 2. Анализ структуры листьев гелиофитов и сциофитов. Морфолого-анатомические адаптации гелиофитов и сциофитов к уровню освещенности.

*Задание 1.* Используя раздаточный материал сравнить морфологические признаки световых и теневых листьев.

*Задание 2.* Сделать поперечные срезы листьев гелиофитов и сциофитов. Приготовить препараты эпидермы с нижней стороны листа и подсчитать число устьиц в поле зрения.

*Задание 3.* Описать общий габитус гелиофитов. Работа с гербариями.

*Задание 4.* Описать общий габитус сциофитов. Работа с гербариями.

*Задание 5.* Сделать выводы по работе.

Работа 3. Особенности строения водных растений. Строение листьев гидрофитов. Строение листа и стебля суккулента.

*Задание 1-3.* Рассмотреть постоянные препараты поперечного среза листа гидрофитов под микроскопом. Зарисовать.

*Задание 4.* Сделать выводы по работе.

Вопросы для индивидуального опроса

Перечислите адаптации гидрофитов к жизни в водной среде.

Назовите растения, относящиеся к различным группам гидрофитов.

Почему суккуленты не отличаются высокой биологической продуктивностью и не образуют сомкнутых растительных сообществ?

Работа 4. Биотические связи растений в биогеоценозах. Особенности морфологии и анатомического строения органов растений –паразитов.

*Задание 1.* Рассмотреть и зарисовать особенности строения цветков энтомофильных растений.

*Задание 2.* Рассмотреть и зарисовать особенности строения плодов и семян зоохорных растений.

*Задание 3.* Рассмотреть и зарисовать особенности строения листьев и воздушных корней растения-эпифита.

*Задание 4.* Рассмотреть гербарные образцы растений-паразитов, зарисовать, сделать соответствующие обозначения.

*Задание 5.* Сделать выводы по работе.

Вопросы для индивидуального опроса

Какие морфологические особенности имеют стебли и листья растений-паразитов?

Какими особенностями корневой системы характеризуются растения-паразиты?

Какие анатомические особенности имеют стебли и листья растений-паразитов?

### **Критерии оценки (в баллах):**

За каждую выполненную работу студент может максимально получить по 1 баллу. Задания оформляются в лабораторной тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По ходу проверки преподаватель проводит индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

- 1 балл выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой и теоретической частью. Ответил на вопросы.
- 0 баллов выставляется студенту, если при выполнении работы он не продемонстрировал владение методикой, не ответил на вопросы, допустил ошибки в оформлении лабораторной работы.

### **Описание лабораторных работ по модулю 2 «Экология животных»**

Работа 1-4. Влияние абиотических факторов водной среды на морфологические адаптации животных - гидробионтов

*Контрольное задание.* Освоить методики, записать конспект, выполнить рисунки, выявить адаптации животных к водной среде обитания.

Работа 5. Изучение зообентоса малых водотоков.

*Контрольное задание.* Освоить методики, записать конспект, выполнить рисунки,



описать обнаруженных представителей зообентоса.

### **Вопросы для индивидуального опроса:**

1. Водная среда обитания, ее характеристики.
2. Характерные черты зоопланктона, адаптации планктонных животных к парению в воде.
3. Характерные черты зоонектона, морфологические адаптации к активному передвижению.
4. Характерные черты зообентоса, морфологические адаптации к донному образу жизни.
5. Характерные черты перифитона, нейстона и плейстона.
6. Многообразие животных - фильтраторов и их экологическое значение в водоемах.
7. Явление заморов и их причины.

### **Критерии оценки (в баллах):**

За каждую выполненную работу студент может максимально получить по 1 баллу. Задания оформляются в лабораторной тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По ходу проверки преподаватель проводит индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

- 1 баллов выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой и теоретической частью. Ответил на вопросы.
- 0 баллов выставляется студенту, если при выполнении работы он не продемонстрировал владение методикой, не ответил на вопросы, допустил ошибки в оформлении лабораторной работы.

### **Описание лабораторных работ по модулю 3 «Экология микроорганизмов»**

Работа 1. Приготовление препаратов живых микроорганизмов. Приготовление препаратов фиксированных и окрашенных клеток. Окраска бактерий по Граму. Окраска бактериальных спор.

В процессе выполнения работы студенты осваивают методики приготовления прижизненных препаратов «раздавленная капля», «висячая капля», «отпечаток», а также окрашенных препаратов по методу Грама и спор по методам Ожешки и Пешкова. Для выполнения работы студенты используют методические указания Экология микроорганизмов: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Григориади А.С. .— Уфа : РИО БашГУ, 2018, которые раздаются на время проведения занятия.

*Контрольное задание.* Освоить методики окраски. Записать конспект, выполнить рисунки изученных препаратов.

Работа 2. Окраска включений - полисахаридов, волютина и липидных веществ.

В процессе выполнения работы студенты осваивают методики окраски полисахаридов, полифосфатов по методам Мейера и Смолянского, а также методы окрашивания жироподобных включений. В качестве исследуемого организма используются пекарские дрожжи. Для выполнения работы студенты используют методические указания Экология микроорганизмов: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Григориади А.С. .— Уфа : РИО БашГУ, 2018, которые раздаются на время проведения занятия.

*Контрольное задание.* Освоить методики окраски. Записать конспект, выполнить рисунки изученных препаратов.

Работа 3. Подсчет клеток микроорганизмов в счетных камерах. Определение размеров микробной клетки.

В процессе выполнения работы студенты осваивают методику работы со счетной

камерой Горяева и окуляр-микрометром. Для выполнения работы студенты используют методические указания Экология микроорганизмов: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Григориади А.С. — Уфа : РИО БашГУ, 2018, которые раздаются на время проведения занятия.

*Контрольное задание.* Освоить методику подсчета и измерения бактериальных клеток. Произвести расчет количества клеток в единице объема суспензии и определить размер клеток. Записать конспект и соответствующие расчеты.

Работа 4. Участие микроорганизмов в цикле азота.

В процессе выполнения работы студенты проводят качественные реакции на форму азота в культуральной среде с аммонификаторами, нитрификаторами, диазотрофами и денитрификаторами, также готовят окрашенные препараты всех исследуемых культур. Для выполнения работы студенты используют методические указания Экология микроорганизмов: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Григориади А.С. — Уфа : РИО БашГУ, 2018, которые раздаются на время проведения занятия.

*Контрольное задание.* Освоить методику выделения чистых культур. Провести качественные реакции на содержание разных форм азота в микробных суспензиях. Записать конспект, схему цикла азота, выполнить рисунки изученных препаратов.

#### **Перечень вопросов для индивидуального опроса по выполненным лабораторным работам**

1. Какую морфологическую форму имеют микроорганизмы, рассмотрены под микроскопом?
2. Какой цвет имеет использованный для окраски краситель?
3. На чем основан принцип дифференциальной окраски?
4. В чем заключается принцип окраски по Грамму?
5. Для каких целей готовят прижизненные препараты?
6. Каковы преимущества фиксированных окрашенных препаратов?
7. Почему в препарате чистой культуры дрожжей нельзя обнаружить синее окрашивание полисахаридов?
8. Для чего необходим объект-микрометр? Как можно обойтись без него?
9. Какими методами можно определить количество микроорганизма в образце?
10. Какие качественные реакции могут использоваться для определения продуктов брожения?
11. Какие реактивы необходимы для проведения качественной реакции на нитриты?
12. Как рассчитывается количество дрожжевых клеток в больших квадратах камеры Горяева?
13. Какой средний размер имеют клетки лактобацилл?
14. В какой цвет окрашиваются бактериальные споры при окраски по способу Пешкова?
15. В какой цвет окрашиваются бактериальные споры при окраски по способу Ожешки?
16. Каковы особенности дифференциальной окраски спор?
17. Какие красители используют для окраски полифосфатов по Мейеру?
18. В какой цвет окрашиваются полифосфаты и цитоплазма клеток при окраске по Смолянскому?

#### **Критерии оценки (в баллах):**

За каждую выполненную работу студент может максимально получить по 1 баллу. Задания оформляются в лабораторной тетради, которую студент лично сдает преподавателю. По ходу проверки преподаватель проводит индивидуальный опрос по теоретической и практической части работы.

- 1 баллов выставляется студенту, если он выполнил лабораторную работу, продемонстрировал владение методикой и теоретической частью. Ответил на вопросы.
- 0 баллов выставляется студенту, если при выполнении работы он не продемонстрировал владение методикой, не ответил на вопросы, допустил ошибки в оформлении лабораторной работы.

## **Темы курсовых работ по курсу «Экология растений, животных и микроорганизмов»**

### **Модуль 1. Экология растений**

1. История экологии растений. Современное состояние экологии растений.
2. Тепловой режим и его экологическое значение для растений.
3. Вода как экологический фактор. Роль воды в жизни растений.
4. Свет как экологический фактор.
5. Эдафический фактор (растение и почва).
6. Воздух как экологический фактор.
7. Биотические экологические факторы.
8. Жизненные формы растений (экобиоморфы).
9. Антропогенные факторы. Влияние человека на растения и растительность.
10. Живое население почвы и его экологическое значение. Ризосфера и её население.

### **Модуль 2. Экология животных**

1. Почвенная среда обитания. Характеристика педобионтов, их адаптации к почве.
2. Наземно-воздушная среда обитания для животных.
3. Экология рыб.
4. Экология птиц.
5. Экология млекопитающих.
6. Экология пресмыкающихся.
7. Экология земноводных.
8. Водная среда обитания. Характеристика гидробионтов.

### **Модуль 3. Экология микроорганизмов**

1. Микроорганизмы, разрушающие природные полимеры.
2. Микроорганизмы, осуществляющие брожение.
3. Фототрофные микроорганизмы.
4. Литотрофные микроорганизмы.
5. Метаногенное микробное сообщество.
6. Бактериальный окислительный фильтр и газотрофы.
7. Нормальная микрофлора человека, ее функции и значение. Патогенные для человека микроорганизмы.
8. Микрофлора донных отложений глубоководных частей океана.
9. Основные группы микроорганизмов цикла серы.
10. Очистка сточных вод. Аэротенки. Метантенки. Сообщества очистных сооружений. Очистка воды для потребления.

### **Критерии оценки (в баллах):**

При подготовке курсовой работы студент может использовать рекомендованную литературу, а также проверенные источники интернета. Курсовая работа принимается в печатном виде, оформленная по стандартным требованиям. Курсовая работа должна включать в себе титульный лист, содержание, введение, основную часть, состоящую из нескольких глав, список литературы.

- оценка «отлично» выставляется, если курсовая работа оформлена с соответствии с требованиями, тема раскрыта полностью, использованы актуальные источники

литературы., работа прошла систему «антиплагиат»;

- оценка «хорошо» выставляется, если курсовая работа оформлена с незначительными ошибками, тема раскрыта, но остались некоторые неясности и неточности, при подготовке не использованы современные источники литературы, работа прошла систему «антиплагиат»;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если курсовая работа оформлена с ошибками, тема раскрыта не полностью, при подготовке не использованы современные источники литературы, работа показала высокий процент заимствования по системе «антиплагиат»;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если курсовая работа оформлена с ошибками, тема не раскрыта, работа не прошла контроль в системе «антиплагиат».

## **Экзаменационные вопросы по курсу «Экология растений, животных и микроорганизмов»**

### **Модуль 1. Экология растений**

1. История, цель, задачи, основные методы экологии растений. Связь с другими науками.
2. Среда обитания, экологические факторы как ее элементы. Условия существования. Понятие о местообитании. Экологические факторы. Классификация экологических факторов. Экологическая индивидуальность видов.
3. Совокупное действие экологических факторов. “Закон минимума” Либиха. Принцип лимитирующих факторов. “Закон толерантности”, пределы толерантности вида.
4. Тепло как экологический фактор. Тепловой режим местообитаний. Температура растений. Влияние температуры на жизнедеятельность растений.
5. Экологические группы растений по отношению к теплу. Влияния на растения высоких температур. Тепловые повреждения. Приспособления растений против перегрева.
6. Действие экстремальных температур на растения. Влияния на растения низких температур. Зимний покой, стратификация, яровизация. Морозостойкость, зимостойкость; процессы закалки и изнеживания растений.
7. Фенологические особенности действия теплового фактора.
8. Вода как экологический фактор. Роль воды в жизни растений. Экологические значения различных форм (состояний) воды. Вода в почве, ее значение для растений.
9. Гидратура и ее экологическое значение. Пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Приспособления растений к затрудненному водоснабжению. Осмотическое давление, его экологическое значение. Растения стеногидрические, эвригидрические, гидростабильные, гидролабильные.
10. Гидратура и морфология растений. Признаки ксероморфоза. Понятие о пейноморфозе. Экологические группы растений по отношению к водному режиму. Классификация Шимпера, Варминга, А.П. Шенникова.
11. Эколого-морфологические особенности гигрофитов и ксерофитов.
12. Особенности психрофитов и криофитов. Мезофиты, их основные группы. Экологические особенности гидрофитов.
13. Свет как экологический фактор. Общее понятие о световом режиме. Спектральный состав света и понятие о физиологически активной радиации (ФАР). Распределение энергии по частям спектра (“физиологические зоны”) и поглощение ее зеленым листом. Экологическое значение прямого, рассеянного, диффузного, бокового, нижнего света.
14. Световой режим растений. Световое довольствие растений, его кардинальные точки. Экологические группы растений по отношению к свету. Морфолого-анатомические особенности гелиофитов и сциофитов. Листовой индекс.
15. Фотопериодизм, его экологическое значение. Фотопериодические группы растений.
16. Эдафический фактор. Основные свойства почвы. Экологические группы растений.

- Экологическая многофункциональность почвы.
17. Реакция почвенного раствора как экологический фактор местообитания. Экологическое значение содержание кальция в почве.
  18. Экологическое значение элементов зольного питания. Макро- и микроэлементы, их значение. Экологическое значение фосфора и калия. Олиготрофные, мезотрофные и эвтрофные виды.
  19. Экологическое значение почвенного азота. Источники азота в почве. Фиксация азота (несимбиотическая и симбиотическая), основные фиксаторы, их характеристика. Группы видов по отношению к азоту. Влияние азота на морфолого-анатомические признаки и на конкурентные отношения между растениями.
  20. Экология растений засоленных почв. Олиго-, мезо-, эугаллофиты. Эвригалинные и стеногалинные виды. Типы засолений. Анатомо-морфологические особенности галофитов.
  21. Воздух как экологический фактор. Газовый состав воздуха (постоянный и непостоянный), его экологическое значение. Экологическое значение кислорода. Экологическое значение углекислого газа.
  22. Экологическое значение физических свойств атмосферы. Движение воздуха, экологическое значение ветра (прямое и косвенное). Анемофилия, анемохория. Ветровое иссушение, влияние на морфологию и на рост растений.
  23. Зоогенные факторы. Значение разных групп животных для растений. Влияние животных на надземные части растений. Энтомофилия. Зоохория. Влияние на растения пастьбы скота. Влияние вредителей леса.
  24. Фитогенные факторы. Основные способы взаимовлияния растений.
  25. Исследования датского ботаника К. Раункиера. Детальная классификация жизненных форм и принципы, лежащие в ее основе. Краткая характеристика отдельных типов жизненных форм: фанерофитов, хамефитов, гемикриптофитов, криптофитов, терофитов.

## **Модуль 2. Экология животных**

1. Значение температуры для животных. Пойкилотермные животные: классификация, способы адаптации к температуре
2. Гомойотермные животные: физиологические, морфологические, химические, физические, поведенческие адаптации к температуре.
3. Влажность как фактор среды. Виды адаптаций животных к влаге. Экологическая роль снежного покрова.
4. Водно-солевой обмен гидробионтов.
5. Водно-солевой обмен сухопутных животных. Классификация животных по отношению к воде.
6. Способы питания и добывания пищи у животных (пассивное, активное и др.)
7. Специализация питания у животных (монофагия, олигофагия и др.). Влияние пищи на животных.
8. Роль животных в биологическом круговороте различных экосистем: фитофагов, хищников, симбионтов, сапрофагов.
9. Водная среда обитания. Группы животных в водной среде: (зоопланктон, зоонектон).
10. Жизненные формы животных в водной среде: бентос, перифитон, нейстон и плейстон.
11. Почвенная среда обитания: пути приспособления животных к перемещению в почве; к ее гидротермическому, газовому режиму. Роль животных в почвообразовании.
12. Наземно-воздушная среда: освоение полета в разных группах животных, их адаптивные черты. Экологическая выгода полета.
13. Паразитизм в мире животных. Адаптивные особенности паразитов, значение в биоценозах.
14. Эволюция нервной системы у животных.
15. Зрительная ориентация у животных. Свет как условие зрительной ориентации.

16. Слуховая ориентация у животных. Эхолокация.
17. Хеморецепция (обоняние, вкус) и тактильная ориентация у животных.
18. Одиночный и групповой образ жизни у животных. Форма группового существования (семья, колония, стая и др.). Эффект группы.
19. Половозрастная структура популяций у животных, ее влияние на динамику численности.
20. Демографические показатели популяций животных: численность, плотность, рождаемость и смертность.
21. Территориальные отношения у животных: сидячий, оседлый, кочевой образ жизни. Способы разграничения территорий.
22. Иерархия и доминирование. Ранговые отличия особей; лидеры и вожаки в группах животных.
23. Роль животных как консументов в трофической структуре сообщества.
24. Морфологическая структура популяций животных. Жизненные формы в разных группах животных.
25. Зоологические методы биоиндикации в разных средах обитания

### **Модуль3. Экология микроорганизмов**

1. Разнообразие микроорганизмов (систематические и экологические группы).
2. Сравнительная характеристика архей, бактерий и эукариот.
3. Строение бактериальной клетки.
4. Особенности строения микроскопических водорослей и грибов.
5. Вирусы как неклеточная форма жизни.
6. Взаимодействие вируса с клеткой-хозяина.
7. Ответная реакция организма на заражение вирусом. Интерферон.
8. Разнообразие типов питания микроорганизмов.
9. Воздействие температуры на микроорганизмы. Распространение и механизмы адаптации к экстремальным температурам термофильных и психрофильных микроорганизмов.
10. pH среды как фактор, влияющий на развитие микроорганизмов. Распространение и механизмы адаптации к экстремальной реакции среды ацидофильных и алкалофильных микроорганизмов.
11. Влияние излучения на микроорганизмы (УФ, ИК, видимый свет, ионизирующее излучение).
12. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы и анаэробы. Экологические ниши облигатных анаэробов.
13. Влияние осмотического и гидростатического давления на микроорганизмы.
14. Влияние химических веществ. Бактериостатики и бактерициды.
15. Формы взаимоотношений микроорганизмов между собой и с высшими организмами.
16. Симбиоз микроорганизмов с растениями.
17. Фитотоксичные микроскопические грибы и бактерии.
18. Формы проявления конкуренции в микробной среде. Антибиотики и токсины.
19. Симбиотические взаимодействия бактерий и животных/человека.
20. Патогенные бактерии.
21. Трофическая структура микробного сообщества.
22. Почва как среда обитания микроорганизмов. Структура почвенных комочков.
23. Водные микроорганизмы. Их роль в формировании среды.
24. Участие микроорганизмов в круговороте азота.
25. Участие микроорганизмов в круговороте серы.

Утверждено  
на заседании кафедры

физиологии и общей биологии  
(протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_)  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Экзаменационная сессия 20\_\_/20\_\_  
Дисциплина Экология растений, животных и микроорганизмов

**Экзаменационный билет № 5**

1. Экологические группы растений по отношению к теплу. Влияния на растения высоких температур. Тепловые повреждения. Приспособления растений против перегрева.
2. Почва как среда обитания животных. Связь размерности животных и образа жизни в почве. Роль животных в почвообразовательных процессах.
3. Разнообразие микроорганизмов (систематические и экологические группы).

Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов, включенных в программу дисциплины. Каждый вопрос оценивается 10-ю баллами. Таким образом, максимальный балл, который можно получить на экзамене составляет 30 баллов. Баллы, полученные при сдаче экзамена, суммируются с баллами, полученными в ходе семестра.

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.

***Критерии оценки (в баллах) каждого вопроса:***

- 8-10 баллов выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответы на теоретический вопрос билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.
- 5-7 баллов выставляется студенту, если студент в основном раскрыл теоретический вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности;
- 3-4 балла выставляется студенту, если при ответе на вопрос студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос;
- 1-2 балла выставляется студенту, если ответ на вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.
- 0 баллов выставляется студенту, если ответа на вопрос нет.

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

**Модуль 1. Экология растений**

### **Основная литература:**

1. Афанасьева Н.Б., Березина Н.А. Введение в экологию растений. М.: Издательство Московского университета. – 2011. -800 с. (место хранения – аб. 3, 50 экз.).

### **Дополнительная литература:**

2. Культиасов, И.М. Экология растений / И.М. Культиасов. - Москва : Издательство Московского университета, 1982. - 383 с. - ISBN 9785998912665 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=47528>

## **Модуль 2. Экология животных**

### **Основная литература:**

1. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высшая школа, 1986.
2. Наумов Н.П. Экология животных. 2 изд. М.: Высшая школа, 1963. 618 с.

### **Дополнительная литература:**

4. Потапов И.П. Зоология с основами экологии. М.: Издательский центр «Академия», 2001. – 296 с.

## **Модуль 3. Экология микроорганизмов**

### **Основная литература:**

1. Киреева Н. А. Экология микроорганизмов : учеб. пособие. - Уфа : БашГУ, 2004. – 172 с.

### **Дополнительная литература:**

2. Экология микроорганизмов: методические указания для студентов биологического факультета / Сост. Киреева Н.А., Бакаева М.Д. .— Уфа : РИО БашГУ, 2006. <https://elib.bashedu.ru/dl/corp/KireevEkologiyMikroorganizmovMetUk.2006.pdf/info>

3. Коростелёва Л. А., Кощаев А. Г. Основы экологии микроорганизмов: учебник. - СПб. : Лань, 2013. - 240 с.

4. Микробиология : учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева .- 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. 464 с.

5. Киреева Н.А. Основы микробиологии и вирусологии. Уфа: РИО БашГУ. 2005.ч.1. – 234 с., ч.2. – 198 с.

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины**

1. [www.elib.bashedu.ru/](http://www.elib.bashedu.ru/) - электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ»
2. [www.biblioclub.ru/](http://www.biblioclub.ru/) - электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
3. [www.e.lanbook.com/](http://www.e.lanbook.com/) - электронная библиотечная система издательства «Лань»
4. [www.bashlib.ru/catalogi/](http://www.bashlib.ru/catalogi/) - электронный каталог Библиотеки БашГУ
5. [www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu](http://www.bashedu.ru/elektronnaya-informatsionno-obrazovatel'naya-sreda-bashgu) - электронная информационно-образовательная среда БашГУ (ЭИОС)
6. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека
7. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – рубрика Микробиология в каталоге образовательных Интернет-ресурсов
8. [www.strf.ru](http://www.strf.ru) – портал "Наука и технологии России"
9. <http://elementy.ru/genbio/microbiology> - элементы сайта новостей фундаментальной науки
10. <http://meduniver.com/Medical/Microbiology> - сайт с учебной информацией по общей и медицинской микробиологии
11. <http://tusearch.blogspot.com> - поиск электронных книг, публикаций, законов, ГОСТов на сайтах научных электронных библиотек. В поисковике отобраны библиотеки, в большинстве которых можно скачать материалы в полном объеме без регистрации. В список включены библиотеки иностранных университетов и научных организаций.



**Программное обеспечение:**

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные

2. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

**6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b>  аудитория № 436 (учебный корпус биофака);  аудитория № 430 (учебный корпус биофака);  аудитория № 426 (учебный корпус биофака);  аудитория № 332 (учебный корпус биофака);  аудитория № 326 (учебный корпус биофака);  аудитория № 3176 (учебный корпус биофака);  аудитория № 232 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b>  аудитория № 436 (учебный корпус биофака);  аудитория № 430 (учебный корпус биофака);  аудитория № 426 (учебный корпус биофака);  аудитория № 332 (учебный корпус биофака);  аудитория № 326 (учебный корпус биофака);  аудитория № 3176 (учебный корпус биофака);  аудитория № 232 (учебный корпус биофака).</p> <p><b>3. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ):</b>  аудитория № 432 (1) (учебный корпус биофака);  аудитория № 436 (учебный корпус биофака);  аудитория № 430 (учебный корпус биофака);</p>	<p align="center"><b>Аудитория № 436</b></p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, раздаточный материал (влажные препараты по позвоночным, тушки, чучела, скелеты), учебно-наглядные пособия (учебные таблицы по зоологии позвоночных), микроскоп Биолам С-11 – 5 шт., микроскоп Биолам С1У42, микроскоп Биолам С1У42, микроскоп Биолам Р-12, микроскоп МБР-10 Микроскоп CarlZeiss – 3 шт., микроскоп PZO – 2 шт., бинокляр МБС-10 – 2 шт., бинокляр МБС-9.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 426</b></p> <p>Учебная мебель, доска, лабораторный инвентарь, раздаточный материал (постоянные микропрепараты, влажные препараты по беспозвоночным, коллекции), учебно-наглядные пособия (учебные таблицы по зоологии беспозвоночных), микроскоп Микромед С-11 - 7 шт., микроскоп Биолам С-111 – 4 шт., микроскоп Ломо АУ-12, микроскоп Биолам Р15У4.2, бинокляр МБС-1 – 4 шт.</p> <p align="center"><b>Аудитория № 430</b></p> <p>Учебная мебель, доска аудиторная, мультимедиа-проектор Epson EMP-S5 SVGA 2000ANSI в комплекте с запас. лампой, доска интерактивная Hitachi Starboard FX-63, ноутбук Aser Aspire 5315-051G08 Mi (15.4 WXGA, Cel 530 1.73G, DVDRW, WL-g).</p> <p align="center"><b>Аудитория № 332</b></p> <p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Panasonic PT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183</p> <p align="center"><b>Аудитория № 326</b></p> <p>Учебная мебель, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия, доска, весы VIC-210d2, микроскоп Биолам Р-11 Микмед-1-4 шт., рН-метр АНИОН-4102 2-х канальный, счетчик</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p>

<p>аудитория № 426 (учебный корпус биофака); аудитория № 332 (учебный корпус биофака); аудитория № 326 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака); аудитория № 232 (учебный корпус биофака).</p>	<p>колоний микроорганизмов ColoneStar, термостат воздушный ТС-80, термостат ТВ-80-1 ПЗ, шейкер-инкубатор термостатируемый ES 20/60 с платформой PP-400, шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф ламинарный, тринокулярный цифровой микроскоп SaikeDigital, окуляр-микрометр МОВ-1-16х, объект-микрометр (проходящего света ОМП), дозатор ВЮНТmLine 100-1000 мкл, дозатор Лайт 1-10 мкл, дозатор ДПОПц-1-100-1000мкл, сухожаровой шкаф КС-65, холодильник «Стинол 103-Е» двухкамерный, холодильник ШХ-0.8, электроплитка.</p>	
<p><b>4. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b></p>	<p><b>Аудитория № 3176</b></p>	
<p>аудитория № 432 (1) (учебный корпус биофака); аудитория № 436 (учебный корпус биофака); аудитория № 430 (учебный корпус биофака); аудитория № 426 (учебный корпус биофака); аудитория № 332 (учебный корпус биофака); аудитория № 326 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака); аудитория № 232 (учебный корпус биофака).</p>	<p>Учебная мебель, доска, кафедра, мультимедиа-проектор InFocus IN119HDx, Ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 213*213.</p>	
<p><b>5. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b></p>	<p><b>Аудитория № 232</b></p>	
<p>аудитория № 231-Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака); аудитория № 319-Лаборатория ИТ (учебный корпус биофака); аудитория № 432 (1) (учебный корпус биофака); аудитория № 436 (учебный корпус биофака); аудитория № 430 (учебный корпус биофака); аудитория № 426 (учебный корпус биофака); аудитория № 332 (учебный корпус биофака); аудитория № 326 (учебный корпус биофака); аудитория № 3176 (учебный корпус биофака); аудитория № 232 (учебный корпус биофака).</p>	<p>Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор PanasonicPT-LB78VE, экран настенный ClassicNorma 244*183.</p>	
<p><b>6. Помещения для самостоятельной работы:</b></p>	<p><b>Аудитория № 432 (1)</b></p>	
<p>аудитория № 428 (учебный корпус биофака); читальный зал №1 (главный</p>	<p>Учебная мебель, Лабораторное оборудование, лабораторный инвентарь, учебно-наглядные пособия, микроскоп "ЛОМО" Микмед-1-5 шт, микроскоп БИОМ-2 -4 шт., доска аудиторная.</p>	
	<p><b>Аудитория № 432 (2)</b></p>	
	<p>шкаф вытяжной, центрифуга СМ-6 для стеклянных пробирок (объем 12х15 мл), холодильник Саратов-263 двухкамерный, встряхиватель с водяной баней, весы CASMWP-300 им.(10125/040208/0000278, Корея), светоплощадка, микроскоп Levenhuk 625- 10 шт.</p>	
	<p><b>Аудитория № 231</b></p>	
	<p><b>Лаборатория ИТ</b></p>	
	<p>Учебная мебель, доска, экран белый, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu моноблок (12 шт).</p>	
	<p><b>Аудитория № 319</b></p>	
	<p><b>Лаборатория ИТ</b></p>	
	<p>Учебная мебель, доска, персональный компьютер в комплекте №1 iRUCorp (15 шт).</p>	
	<p><b>Аудитория №428</b></p>	
	<p>Учебная мебель, доска, трибуна, мультимедиа-проектор InFocusIN119HDx, ноутбук Lenovo 550, экран настенный ClassicNorma 200*200, моноблоки стационарные - 2 шт.</p>	
	<p><b>Читальный зал № 1</b></p>	
	<p>Учебная мебель, учебный и справочный фонд, неограниченный круглосуточный доступ к электронным библиотечным системам (ЭБС) и БД, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные</p>	

корпус)	– 5 шт, МФУ (принтер, сканер, копир) - 1 шт. Wi-Fi доступ для мобильных	
---------	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Экология растений, животных и микроорганизмов на 3 семестр  
(наименование дисциплины)  
Очная форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	6/216
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	111,2
лекций	54
практических/ семинарских	
лабораторных	54
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	3,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	79
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма контроля:

Экзамен 3 семестр

Курсовая работа 2 семестр – контактных часов-2, самостоятельная работа -10

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Модуль 1. Экология растений</b>								
1.1.	Введение. Цель, задачи, история, объекты и методы исследований экологии растений, связь с другими науками.	2		2	2	1,2	Подготовка к лабораторной работе, опросу.	Проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос
1.2.	Основные экологические факторы. Устойчивость растений и их реакции на действие неблагоприятных факторов. Экологические группы растений и их классификация	2		2	3	1,2	Подготовка к лабораторной работе, опросу, тестированию	Тестирование, проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос
1.3.	Тепловой режим и его экологическое значение. Температура растений. Влияние температуры на рост и развитие растений. Термопериодизм и фенологические особенности действия теплового фактора.	2		2	3	1, 2	Подготовка к лабораторной работе, опросу.	Проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос
1.4.	Вода как экологический фактор. Водный режим местообитаний. Экологические группы растений по отношению к водному режиму.	2		2	3	1, 2	Подготовка к лабораторной работе, опросу.	Проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос
1.5.	Свет как экологический фактор. Количественные и качественные характеристики принимаемого растением света. Свет и функционирование растений.	2		2	2	1, 2	Подготовка к лабораторной работе, опросу.	Проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос

	Фотосинтез. Адаптации растений к световому режиму. Фотопериодизм и фотопериодические реакции растений.							
1.6.	Эдафический фактор (растение и почва). Основные свойства почвы и их экологическое значение. Экологическое значение химических свойств почвы. Экологическая полифункциональность почв. Экологические группы растений.	2		2	2	1, 2	Подготовка к лабораторной работе, опросу, тестированию	Тестирование, проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос
1.7.	Воздух как экологический фактор. Экологическое значение кислорода воздуха. Экологическое значение углекислого газа и непостоянных компонентов воздуха. Влияния на растения перемещения воздушных масс.	2		2	3	1, 2	Подготовка к лабораторной работе, опросу	Проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос
1.8.	Биотические экологические факторы. Типы отношений растений с другими организмами. Симбиоз. Фитофагия. Отношения растений с паразитическими организмами и устойчивость к инфекции. Зоохория. Взаимоотношения между растениями. Антропогенные факторы.	2		2	3	1, 2	Подготовка к лабораторной работе, опросу..	Проверка рабочей тетради, индивидуальный опрос
1.9.	Жизненные формы растений (экобиоморфы). Классификации жизненных форм растений.	2		2	2	1, 2	Подготовка к лабораторной работе, тестированию	Тестирование, проверка рабочей тетради
<b>Модуль 2. Экология животных</b>								
2.1	Адаптации животных к различным факторам и их ориентация в окружающей среде: зрительная, слуховая, тактильная; хеморецепция; эолокация.	4		4	6	1- 3	Подготовка к контрольной работе, тестированию, опросу	Контрольная работа, тестирование, индивидуальный опрос, проверка лабораторной тетради (альбома)

	Теплообмен у животных. Уровень окислительных процессов у пойкило- и гомойотермных видов. Водный баланс у наземных животных. Адаптации к недостатку влаги. Осморегуляция у морских и пресноводных видов. Свет в жизни животных. Развитие органов зрения.							
2.2	Экологические группы животных в разных средах обитания: А) водная среда: зоопланктон, нектон, зообентос, их экологическое значение в водоемах; Б) почвенная среда: пути приспособления животных к перемещению в почве, к ее гигротермическому и газовому режиму; В) наземно-воздушная среда: основные физико-географические характеристики, адаптации к ним животных. Значение полета. Г) Сами организмы как среда обитания для паразитов. Значение паразитов.	6		6	6	1 – 3	Подготовка к контрольной работе, тестированию, опросу	Контрольная работа, тестирование, индивидуальный опрос, проверка лабораторной тетради (альбома)
2.3	Популяции животных: демографические характеристики популяции. Одиночный и групповой образ жизни (семья, колония, стая, стадо). Территориальные отношения у животных (оседлый, кочевой, сидячий образ жизни). Иерархия и доминирование. Лидеры и вожаки. Типы динамики численности. Популяционные циклы.	4		4	6	1 – 3	Подготовка к контрольной работе, тестированию, опросу	Контрольная работа, тестирование, индивидуальный опрос, проверка лабораторной тетради (альбома)
2.4	Роль животных в трофической структуре биоценозов.	4		4	5	1 – 3	Подготовка к контрольной работе,	Контрольная работа, тестирование, индивидуальный опрос, проверка

	Влияние хищников на видовое разнообразие сообществ. Истинное хищничество, собирательство, пастьба. Географическая изменчивость питания. Общее значение животных как консументов в экосистеме.						тестированию, опросу	лабораторной тетради (альбома)
<b>Модуль 3. Экология микроорганизмов</b>								
3.1.	Мир микроорганизмов, общие признаки, особенности строения (бактерии, грибы, водоросли, простейшие, вирусы). Систематика микроорганизмов.	4		4	4	1,4,5	Подготовка к контрольной работе, тестированию, опросу	Контрольная работа по теме «Экология микроорганизмов», тест по теме «Строение микроорганизмов», индивидуальный опрос, проверка рабочей тетради
3.2.	Типы существования микроорганизмов. Метаболизм прокариот. Особенности разных эколого-физиологических групп микроорганизмов (фототрофы, хетомрофы, бродильщики).	4		4	4	1,3,4,5	Подготовка к контрольной работе, опросу, курсовая работа	Контрольная работа по теме «Экология микроорганизмов», индивидуальный опрос, проверка рабочей тетради, курсовая работа
3.3.	Абиотические факторы среды и микроорганизмы Влияние температуры, света, pH, концентрации солей, кислорода, давления, магнитного поля Земли. Биохимические и морфо-физиологические адаптации. Экстремофилы.	2		4	4	1,2,3,5	Подготовка к контрольной работе, тестированию, опросу	Контрольная работа по теме «Экология микроорганизмов», тест по теме «Влияние факторов среды на микроорганизмы», индивидуальный опрос, проверка рабочей лабораторной тетради
3.4.	Взаимодействие микроорганизмов с представителями других групп живого мира Микробно-растительные симбиозы. Кооперативные взаимодействия микроорганизмов и животных. Патогенные и паразитические микроорганизмы.	4		2	4	1,2,3,4,5	Подготовка к контрольной работе, опросу	Контрольная работа по теме «Экология микроорганизмов», индивидуальный опрос, проверка рабочей тетради,
3.5.	Популяции микроорганизмов Модели роста микробных популяций и их проявление в	2			4	1,3,5	Подготовка к контрольной работе, курсовая работа	Контрольная работа по теме «Экология микроорганизмов», курсовая работа



	природных местообитаниях. Особенности различных сред обитания микроорганизмов. Примеры микробных сообществ.							
3.6	Биосферная роль микроорганизмов Роль микроорганизмов в осуществлении биогеохимических циклов. Геологическая деятельность микроорганизмов.	2		4	3	1-5	Подготовка к контрольной работе, опросу	Контрольная работа по теме «Экология микроорганизмов», индивидуальный опрос, проверка рабочей тетради, курсовая работа
4.	Курсовая работа				10		Углубленное изучение выбранной тематики	
	<b>Всего часов:</b>	54		54	79			

**Рейтинг-план дисциплины**  
**Экология растений, животных и микроорганизмов**  
 направление 05.03.06 – экология и природопользование  
 курс  2 , семестр  3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Экология растений</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради, индивидуальный опрос)	1	4	0	4
2. Тест	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тестирование	10	1	0	10
<b>Модуль 2. Экология животных</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы	1	5	0	5
2. Тест	5	1	0	5
3. Доклад	2	1	0	2
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	5	2	0	10
<b>Модуль 3. Экология микроорганизмов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Лабораторные работы (выполнение, проверка тетради, индивидуальный опрос)	1	4	0	4
2. Тест	5	2	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	5	2	0	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Активная работа на семинарских и практических занятиях	-	-	-	4
2. Участие в работе конференций, публикации	-	-	-	3
3. Выполнение индивид. задания	-	-	-	3
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий	-	-	0	-6
2. Посещение практических занятий	-	-	0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Экзамен	10	3	0	30