

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Авторы-составители: **Лямин Михаил Яковлевич**
Ефимик Виктор Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ
Код УМК 100739

Утверждено
Протокол №9
от «17» июня 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Основы экологии беспозвоночных животных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **06.03.01** Биология

направленность Биоразнообразие и живые системы

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Основы экологии беспозвоночных животных** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.03.01 Биология (направленность : Биоразнообразии и живые системы)

ОПК.5 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии

Индикаторы

ОПК.5.1 Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии

ПК.2 Способен к использованию в профессиональной деятельности современных методов исследования живых систем

Индикаторы

ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	06.03.01 Биология (направленность: Биоразнообразие и живые системы)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Введение

1. Значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии.

Тема 1. Значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии.

Содержание темы: Предмет экологии наземных беспозвоночных и методы её изучения.

Особенности экологии наземных беспозвоночных в связи с их мелкими размерами и гетерогенностью среды обитания.

Понятие о факторах среды. Основные подходы к классификации факторов среды.

Независимые (модифицирующие) и зависимые (регулирующие) от численности животных факторы, принципы их воздействия.

Раздел 2. Влияние факторов среды на беспозвоночных

2. Влияние на беспозвоночных климатообразующих факторов.

Тема 2 . Влияние на беспозвоночных климатообразующих факторов.

Содержание темы: Понятия микро,- мезо,- макроклимат. Основные закономерности формирования климата.

Зависимость от географической широты, высоты над уровнем моря, расположения морей и суши, морских течений, растительного покрова, снежного покрова. Континентальность климата. Излучение как источник энергии. Радиационный баланс местности. Влияние излучения на живые организмы.

Прямое и сигнальное значение света. Фотопреферendum, его зависимость от видовой принадлежности, стадии развития, температуры и влажности среды, времени суток, сезона; популяционная изменчивость фотопреферендума. Светокомпасная ориентация.

Лет насекомых на искусственный свет, практическое использование. Роль света в пространственной ориентации животных.

Температурный режим почвенного яруса. Его зависимость от глубины, теплоемкости, теплопроводности грунта. Закономерности формирования температурного режима в водоемах.

Температурный режим приземных слоев атмосферы. Приземные инверсии и изотермия.

Теплообмен беспозвоночных животных. Источники пополнения тепловой энергии. Пойкилотермные и гомойотермные животные.

Термопреферendum, его зависимость от видовой принадлежности, стадии онтогенеза, погодных условий, времени суток, сезона, популяционная изменчивость.

Количественная реакция беспозвоночных на изменения термального режима (активность, интенсивность питания, скорость развития, плодовитость, выживаемость). Понятие об эффективных температурах. Концепция эффективных температур и её применение в прогнозировании развития пойкилотермных животных. Относительная ценность правила суммы эффективных температур.

Температурные пороги активности, температурное оцепенение и шок, витальная зона. Влияние низких температур, переохлаждение и его физиологическое обеспечение. Холодоустойчивость и морозоустойчивость. Механизм влияния повышенных температур на пойкилотермных животных.

Изменение устойчивости пойкилотермных животных к экстремальным температурам и другим неблагоприятным факторам среды в ходе онтогенеза. Поведенческие, физиологические и морфологические механизмы терморегуляции. Качественная реакция животных на изменения температурного режима. Се-зонные изменения окраски, явление полиморфизма, смена типов размножения, морфологические механизмы термоадаптации.

3. Вода как среда обитания, экология амфиботических беспозвоночных.

Тема 3. Вода как среда обитания, экология амфибиотических беспозвоночных.

Содержание темы: Круговорот воды в природе. Оценка насыщения атмосферы водяными парами. Влажность почвы и её зависимость от структуры почвенного покрова. Значение воды для организмов. Пойкилогидричные и гомойогидричные организмы. Особенности экологических требований у гидробионтных, гигрофильных, мезофильных, ксерофильных беспозвоночных. Влияние осадков на активные и покоящиеся стадии. Влияние режима влажности на активность, скорость развития, плодовитость, выживаемость, смертность. Комплексное влияние температуры и влажности. Гигротермический оптимум. Методы прогнозирования комплексного влияния гигротермических условий: гигротермограммы, климограммы, биоклимограммы, гигротермический ко-эffiциент.

4. Морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности.

Тема 4. Морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности.

Содержание темы: Особенности строения покровов и покровных образований в зависимости от режима влажности среды обитания.

Особенности системы дыхания у почвообитающих, открытоживущих, обитающих в аридных условиях членистоногих. Организация дыхания у вторично-водных беспозвоночных. Выделение катаболитов. Выделение углекислого газа. Выделение продуктов азотного обмена; соотношение аммоно-, урео- и урикотелии в разных по экологическим требованиям группам членистоногих. Вторичный характер ам-монотелии у амфибиотных беспозвоночных. Выделение шелка как адаптация к обитанию в условиях дефицита влажности (прямая и косвенная). Эволюция органов выделения членистоногих как приспособление к экономии влаги. Коксальные железы паукообразных, лабиальные — многоножек, ректальные папиллы энтогнатных и мальпигиевы сосуды эктогнатных насекомых. Криптонефрия как приспособление к обитанию в аридных условиях. Эволюция типов осеменения насекомых от неизбирательного наружного к наружно-внутреннему и физиологически внутреннему.

5. Почва как среда обитания. Экология почвенных членистоногих.

Тема 5. Почва как среда обитания беспозвоночных. Экология почвенных членистоногих.

Содержание темы: Значение физических и химических свойств почвы для насекомых. Приспособления к жизни в почве.

6. Действие других факторов на беспозвоночных: атмосферное давление, сила тяжести, электрические факторы.

Тема 6. Действие других факторов на беспозвоночных: атмосферное давление, сила тяжести, электрические факторы.

Содержание темы: Атмосферное давление. Связь этого фактора с условиями гигротермического режима.

Влияние давления на поведение членистоногих. Значение вертикальных и горизонтальных токов воздушных масс в миграции.

Сила тяжести. Влияние силы тяжести на поведение. Геотаксисы, их зависимость от видовой принадлежности и сезона.

Электрические факторы. Влияние электрического поля на подвижность.
Распределение животных на местности и электрические поля. Ионизация воздуха и ее влияние на поведение.
Геоманнитное поле и пространственная ориентация.

7. Трофические факторы. Трофические группы. Жизненные формы беспозвоночных животных.

Тема 7. Трофические факторы. Трофические группы. Жизненные формы наземных беспозвоночных.

Содержание темы: Прямое и косвенное значение состава пищи на интенсивность метаболических процессов, подвижность, плодовитость, скорость развития, темпы смертности, течение диапаузы. Миграции животных, связанные с пищевыми потребностями. Фазовое изменение состава пищи, половые различия в характере питания. Забота о потомстве. Пищевые режимы и пищевая специализация. Зоофагия: хищничество, паразитизм, кровососание, комменсализм, симбиоз, копрофагия. Фитофагия, са-профагия. Поли-, олиго- и монофагия. Значение пищевых аттрактантов и репеллентов. Черты строения пищеварительной системы как адаптация к определенному типу питания.

8. Внутривидовые связи. Конкуренция за пищу, стадии. Механизмы выхода из конкуренции.

Тема 8. Внутривидовые связи. Конкуренция за пищу, стадии. Механизмы выхода из конкуренции.

Содержание темы: Популяции, признаки, ее характеризующие. Географические и экологические популяции, пищевые расы, половой и возрастной состав, фазовая изменчивость. Способы и средства коммуникации членистоногих (звуковые, химические, зрительные), их значение во внутривидовой организации.

9. Закономерности территориального размещения. Половые аспекты территориальности. Агрегации беспозвоночных животных.

Тема 9. Закономерности территориального размещения. Половые аспекты территориальности. Агрегации наземных беспозвоночных.

Содержание темы: Зональность суши. Типы биотопов (плакорные, интра- и экстразональные). Правило зональной смены стадий. Агрегативное поведение. Причины возникновения агрегаций. Жизненные формы. Экологическая ниша. Морфо-экологические типы. Распределение животных по ярусам растительности.

Раздел 3. Биологические ритмы

10. Суточные ритмы и их эволюция. Эндо- и экзогенный ритм. Лунный и приливной ритмы.

Тема 10. Суточные ритмы и их эволюция. Эндо- и экзогенный ритм. Лунный и приливной ритмы.

Содержание темы: Суточные изменения абиотических факторов. Типы су-точных ритмов. Вариации ритмов насекомых в зависимости от физиологического состояния и условий среды. Эндогенный суточный ритм. Факторы, синхронизирующие эндогенный ритм с изменением внешней среды.

Принципы подстройки суточного ритма, фотопериодическая настройка. Время потенциальной готовности.

Лунные и приливные ритмы животных морской литорали. Лунные ритмы у пресноводных и наземных членистоногих.

11. Сезонные ритмы. Предпосылки возникновения и механизм формирования диапаузы.

Тема 11. Сезонные ритмы. Предпосылки возникновения и механизм формирования диапаузы.

Содержание темы: Сезонные изменения факторов среды. Смена периодов покоя и развития как адаптация к изменениям среды.

Экологические предпосылки возникновения диапаузы.

Многообразие форм и проявлений диапаузы у разных видов насекомых (зимовка, летовка, сон, олигопауза, диапауза, суперпауза).

Температурные требования диапаузирующих стадий. Температурная и фотопериодическая реактивация.

Значение экологических требований диапаузирующих стадий в географическом распространении беспозвоночных.

12. Количественная и качественная фотопериодическая реакция.

Тема 12. Количественная и качественная фотопериодическая реакция.

Содержание темы: Соотношение эндогенных и экзогенных компонентов в регуляции сезонного ритма моно-, поли- и ациклических видов.

Фотопериодическая реакция (ФПР). Количественная и качественная ФПР, их соотношение в регуляции сезонных ритмов.

Длиннодневная, короткодневная и промежуточная ФПР. Пороговая или критическая длина дня и ФПР. Географическая изменчивость ФПР. основные звенья механизма качественной ФПР. Гормональная регуляция диапаузы.

Раздел 4. Динамика численности

13. Факторы среды, влияющие на возникновении вспышек численность беспозвоночных животных.

Тема 13. Факторы среды, влияющие на численность беспозвоночных.

Содержание темы: Значение проблемы динамики численности в прикладной экологии.

Средняя плотность популяции как показатель ее функции в биоценозе. Изменение средней плотности в пространстве и во времени.

Классификация факторов среды, изменяющих плотность популяции. Методы учета численности.

14. Принципиальная схема регуляции численности. Фазовый портрет динамики численности. Беспозвоночные животные в сукцессиях.

Тема 14. Принципиальная схема регуляции численности. Фазовый портрет динамики численности.

Наземные беспозвоночные в сукцессиях.

Содержание темы: Комплексное влияние модифицирующих и регулирующих факторов среды на плотность популяции.

Фазовый портрет динамики численности. Механизмы регуляции численности. Динамика численности в ходе сукцессии.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Захваткин Ю. А. Курс общей энтомологии: учебник для студентов вузов по специальности 310400 "Защита растений"/Ю. А. Захваткин.-Москва: Книжный дом "Либроком", 2014, ISBN 978-5-397-04165-2.-368.-Библиогр.: с. 364
2. Захваткин Ю. А., Митюшев И. М., Третьяков Н. Н. Биология насекомых: учебное пособие для студентов биологических, экологических и сельскохозяйственных специальностей/Ю. А. Захваткин, И. М. Митюшев, Н. Н. Третьяков.-Москва: ЛИБРОКОМ, 2013, ISBN 978-5-397-03223-0.-3893.-Библиогр. в конце кн. (20 назв.)
3. Степановских, А. С. Общая экология : учебник для вузов / А. С. Степановских. — 2-е изд. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 687 с. — ISBN 5-238-00854-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/71031>
4. Николайкин Н. И., Николайкина Н. Е., Мелехова О. П. Экология: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки в области 550000 Технические науки и по специальностям в области 650000 Техника и технологии/Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова.-Москва: Дрофа, 2009, ISBN 978-5-358-06899-5.-622.-Библиогр.: с. 584-591
5. Кузнецова, Е. С. Экология животных : учебно-методическое пособие / Е. С. Кузнецова, П. В. Озерский. — Санкт-Петербург : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2021. — 44 с. — ISBN 978-5-8064-2976-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/131786>
6. Степановских А. С. Биологическая экология: теория и практика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экологическим специальностям/А. С. Степановских.-М.: ЮНИТИ, 2009, ISBN 978-5-238-01482-1.-791.-Библиогр.: с. 781-786

Дополнительная:

1. Лямин М. Я., Пахоруков Н. М. Биоразнообразие и экология беспозвоночных животных. Наземная фауна: учебное пособие по полевой практике/М. Я. Лямин, Н. М. Пахоруков.-Пермь, 2009, ISBN 978-5-7944-1288-8.-176.-Библиогр.: с. 173
2. Чернышев В. Б. Экология насекомых: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология", специальностям "Энтомология" и "Экология"/В. Б. Чернышев.-Москва: Издательство Московского университета, 1996, ISBN 5-211-03545-3.-304.
3. Гиляров М. С. Закономерности приспособлений членистоногих к жизни на суше/М. С. Гиляров.-Москва: Наука, 1970.-276.-Библиогр.: с. 264-271
4. Пахоруков Н. М., Лямин М. Я. Биоразнообразие и экология беспозвоночных животных. Водная фауна: учебное пособие по полевой практике/Н. М. Пахоруков, М. Я. Лямин.-Пермь, 2007, ISBN 5-7944-0871-5.-156.-Библиогр.: с. 150-153

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Основы экологии беспозвоночных животных** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);
- 2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);
- 3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 4) программы для просмотра и редактирования цифровых изображений;
- 5) программы для просмотра и редактирования DjVu-файлов.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для проведения лабораторных занятий необходима "Лаборатория зоологии беспозвоночных» или "Лаборатория энтомологии", оснащенные лабораторным оборудованием и учебно-наглядными пособиями, специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий определен в Паспорте лаборатории. Музей беспозвоночных животных.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима "Лаборатория зоологии беспозвоночных» или "Лаборатория энтомологии", оснащенные лабораторным оборудованием и учебно-наглядными пособиями, специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской. Состав оборудования и учебно-наглядных пособий определен в Паспорте лаборатории.

Для проведения групповых (индивидуальных) консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Основы экологии беспозвоночных животных**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.5

Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.5.1 Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии</p>	<p>Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии. Знает значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии. Знает механизмы влияния на беспозвоночных климатообразующих факторов. Знает особенности экологии амфибиотических беспозвоночных. Понимает морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствуют знания в области общей и прикладной экологии. Не знает значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии. Не знает механизмы влияния на беспозвоночных климатообразующих факторов. Не знает особенности экологии амфибиотических беспозвоночных. Не понимает морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеются не достаточно крепкие знания в области общей и прикладной экологии. Не уверенно знает значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии. Знает механизмы влияния на беспозвоночных климатообразующих факторов. Не в полном объеме знает особенности экологии амфибиотических беспозвоночных. Понимает морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Имеются хорошие знания в области общей и прикладной экологии. Знает значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает механизмы влияния на беспозвоночных климатообразующих факторов. Знает особенности экологии амфибиотических беспозвоночных. Понимает морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Имеются отличные хорошие знания в области общей и прикладной экологии. Знает значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии. Знает механизмы влияния на беспозвоночных климатообразующих факторов. Знает особенности экологии амфибиотических беспозвоночных. Понимает морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности.</p>
<p>ОПК.5.1 Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии</p>	<p>Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии. Знает особенности экологии почвенных членистоногих. Понимает и знает действие атмосферного давления, силы тяжести и электрических факторов на беспозвоночных животных. Знает трофические группы и жизненные формы беспозвоночных животных Понимает механизмы внутривидовых связей, пищевой конкуренции беспозвоночных животных. Знает закономерности территориального размещения, половые аспекты территориальности, механизмы</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствуют знания в области общей и прикладной экологии. Не знает особенностей экологии почвенных членистоногих. Не понимает и не знает действие атмосферного давления, силы тяжести и электрических факторов на беспозвоночных животных. Не знает трофические группы и жизненные формы беспозвоночных животных Не понимает механизмы внутривидовых связей, пищевой конкуренции беспозвоночных животных. Не знает закономерности территориального размещения, половые аспекты территориальности и механизмы агрегации беспозвоночных животных.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Имеются слабые знания в области общей и прикладной экологии.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	агрегации беспозвоночных животных.	<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Плохо знает особенностей экологии почвенных членистоногих. Не в полном объеме понимает и знает действие атмосферного давления, силы тяжести и электрических факторов на беспозвоночных животных. Слабо знает трофические группы и жизненные формы беспозвоночных животных Плохо понимает механизмы внутривидовых связей, пищевой конкуренции беспозвоночных животных. Не в полном объеме знает закономерности территориального размещения, половые аспекты территориальности и механизмы агрегации беспозвоночных животных.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии. Знает особенности экологии почвенных членистоногих. Понимает и знает действие атмосферного давления, силы тяжести и электрических факторов на беспозвоночных животных. Знает трофические группы и жизненные формы беспозвоночных животных Понимает механизмы внутривидовых связей, пищевой конкуренции беспозвоночных животных. Знает закономерности территориального размещения, половые аспекты территориальности, механизмы агрегации беспозвоночных животных.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Демонстрирует прекрасные знания в области общей и прикладной экологии. Отлично знает особенности экологии почвенных членистоногих. Понимает и знает действие атмосферного давления, силы тяжести и электрических факторов на беспозвоночных животных. Знает трофические группы и жизненные формы беспозвоночных животных Понимает механизмы внутривидовых связей,</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>пищевой конкуренции беспозвоночных животных. Знает все закономерности территориального размещения, половые аспекты территориальности, механизмы агрегации беспозвоночных животных.</p>
<p>ОПК.5.1 Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии</p>	<p>Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии. Знает механизмы формирования и поддержания суточных, лунных и приливных ритмов у беспозвоночных животных. Понимает механизм формирования сезонных ритмов, а также возникновения и механизм формирования диапаузы у беспозвоночных животных. Знает факторы среды, влияющие на возникновении вспышек численность беспозвоночных животных. Знает схему регуляции численности и фазовый портрет динамики численности беспозвоночных животных.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии. Не знает механизмы формирования и поддержания суточных, лунных и приливных ритмов у беспозвоночных животных. Не понимает механизм формирования сезонных ритмов, а также возникновения и механизм формирования диапаузы у беспозвоночных животных. Не знает факторы среды, влияющие на возникновении вспышек численность беспозвоночных животных. Не знает схему регуляции численности и фазовый портрет динамики численности беспозвоночных животных.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Демонстрирует слабые знания в области общей и прикладной экологии. Слабо знает механизмы формирования и поддержания суточных, лунных и приливных ритмов у беспозвоночных животных. Плохо понимает механизм формирования сезонных ритмов, а также возникновения и механизм формирования диапаузы у беспозвоночных животных. Знает факторы среды, влияющие на возникновении вспышек численность беспозвоночных животных. Знает схему регуляции численности и фазовый портрет динамики численности беспозвоночных животных.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Демонстрирует уверенные знания в области общей и прикладной экологии. Знает механизмы формирования и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>поддержания суточных, лунных и приливных ритмов у беспозвоночных животных.</p> <p>Не достаточно четко понимает механизм формирования сезонных ритмов, а также возникновения и механизм формирования диапаузы у беспозвоночных животных.</p> <p>Знает факторы среды, влияющие на возникновении вспышек численность беспозвоночных животных.</p> <p>Знает схему регуляции численности и фазовый портрет динамики численности беспозвоночных животных.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Демонстрирует отличные знания в области общей и прикладной экологии.</p> <p>Отлично знает механизмы формирования и поддержания суточных, лунных и приливных ритмов у беспозвоночных животных.</p> <p>Понимает механизм формирования сезонных ритмов, а также возникновения и механизм формирования диапаузы у беспозвоночных животных.</p> <p>Знает факторы среды, влияющие на возникновении вспышек численность беспозвоночных животных.</p> <p>Знает схему регуляции численности и фазовый портрет динамики численности беспозвоночных животных.</p>

ПК.2

Способен к использованию в профессиональной деятельности современных методов исследования живых систем

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях</p>	<p>Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах.</p> <p>Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях.</p> <p>Умеет применять методы изучения беспозвоночных</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методы изучения беспозвоночных в природных системах.</p> <p>Не владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях.</p> <p>Не умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	животных как в полевых так и в лабораторных условиях.	<p>Неудовлетворител так и в лабораторных условиях.</p> <p>Удовлетворительн Не достаточно хорошо знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Слабо владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Не в совершенстве умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых так и в лабораторных условиях.</p> <p>Хорошо Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых так и в лабораторных условиях.</p> <p>Отлично Отлично знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Прекрасно владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Хорошо умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых так и в лабораторных условиях.</p>
ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях	Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	<p>Неудовлетворител Не знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Не владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Не умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p> <p>Удовлетворительн Не достаточно хорошо знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Слабо владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>условиях. Не в совершенстве умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Прекрасно владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Хорошо умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>
<p>ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях</p>	<p>Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Не владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Не умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Не достаточно хорошо знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Слабо владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Не в совершенстве умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Прекрасно владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Хорошо умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях ОПК.5.1 Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии	4. Морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности. Письменное контрольное мероприятие	Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии. Знает значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии. Знает основные механизмы влияния на беспозвоночных климатообразующих факторов. Знает особенности экологии амфибиотических беспозвоночных. Понимает основные морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности. Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях</p> <p>ОПК.5.1 Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии</p>	<p>9. Закономерности территориального размещения. Половые аспекты территориальности. Агрегации беспозвоночных животных.</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии. Знает особенности экологии почвенных членистоногих. Понимает и знает действие атмосферного давления, силы тяжести и электрических факторов на беспозвоночных животных. Знает трофические группы и жизненные формы беспозвоночных животных. Понимает механизмы внутривидовых связей, пищевой конкуренции беспозвоночных животных. Знает закономерности территориального размещения, половые аспекты территориальности, механизмы агрегации беспозвоночных животных. Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2.3 использует методы изучения живых систем в полевых и лабораторных условиях</p> <p>ОПК.5.1 Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии</p>	<p>14. Принципиальная схема регуляции численности. Фазовый портрет динамики численности. Беспозвоночные животные в сукцессиях.</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии. Знает механизмы формирования и поддержания суточных, лунных и приливных ритмов у беспозвоночных животных. Понимает механизм формирования сезонных ритмов, а также возникновения и механизм формирования диапаузы у беспозвоночных животных. Знает факторы среды, влияющие на возникновении всплеск численность беспозвоночных животных. Знает схему регуляции численности и фазовый портрет динамики численности беспозвоночных животных. Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

4. Морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
<p>Демонстрирует отличные знания в области общей и прикладной экологии. Знает значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии. Знает все механизмы влияния на беспозвоночных климатообразующих факторов. Знает особенности экологии амфибиотических беспозвоночных. Понимает морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности.</p> <p>Отлично знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Прекрасно владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Хорошо</p>	<p>30</p>

умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	
Демонстрирует хорошие знания в области общей и прикладной экологии. Знает значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии. Знает основные механизмы влияния на беспозвоночных климатообразующих факторов. Знает особенности экологии амфибиотических беспозвоночных. Понимает основные морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности. Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	20
Демонстрирует слабые знания в области общей и прикладной экологии. Знает только основное значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии. Знает не все механизмы влияния на беспозвоночных климатообразующих факторов. Знает особенности экологии амфибиотических беспозвоночных. Понимает морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности. Не достаточно хорошо знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Слабо владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Не в совершенстве умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	13
Отсутствуют знания в области общей и прикладной экологии. Не знает значение наземных беспозвоночных в природных системах, основные понятия экологии. Не знает механизмы влияния на беспозвоночных климатообразующих факторов. Не знает особенности экологии амфибиотических беспозвоночных. Не понимает морфофизиологические механизмы адаптации членистоногих к обитанию в условиях дефицита влажности. Не знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Не владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Не умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	1

9. Закономерности территориального размещения. Половые аспекты территориальности. Агрегации беспозвоночных животных.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Демонстрирует отличные знания в области общей и прикладной экологии. Знает отлично особенности экологии почвенных членистоногих. Понимает и знает действие атмосферного давления, силы тяжести и электрических факторов на беспозвоночных животных. Знает трофические группы и жизненные формы беспозвоночных животных. Понимает механизмы внутривидовых связей, пищевой конкуренции беспозвоночных	30

<p>животных. Знает закономерности территориального размещения, половые аспекты территориальности, механизмы агрегации беспозвоночных животных. Отлично знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Прекрасно владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Хорошо умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>	
<p>Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии. Хорошо знает особенности экологии почвенных членистоногих. Понимает и знает действие атмосферного давления, силы тяжести и электрических факторов на беспозвоночных животных. Хорошо знает трофические группы и жизненные формы беспозвоночных животных. Понимает механизмы внутривидовых связей, пищевой конкуренции беспозвоночных животных. Хорошо знает закономерности территориального размещения, половые аспекты территориальности, механизмы агрегации беспозвоночных животных. Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>	20
<p>Демонстрирует слабые знания в области общей и прикладной экологии. Знает в общих чертах особенности экологии почвенных членистоногих. Понимает и знает действие атмосферного давления, силы тяжести и электрических факторов на беспозвоночных животных. Знает трофические группы и жизненные формы беспозвоночных животных. Понимает основные механизмы внутривидовых связей, пищевой конкуренции беспозвоночных животных. Знает не все закономерности территориального размещения, половые аспекты территориальности, механизмы агрегации беспозвоночных животных. Не достаточно хорошо знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Слабо владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Не в совершенстве умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>	13
<p>Отсутствуют знания в области общей и прикладной экологии. Не знает особенности экологии почвенных членистоногих. Не понимает и не знает действие атмосферного давления, силы тяжести и электрических факторов на беспозвоночных животных. Не знает трофические группы и жизненные формы беспозвоночных животных. Не понимает механизмы внутривидовых связей, пищевой конкуренции беспозвоночных животных. Не знает закономерности территориального размещения, половые аспекты территориальности, механизмы агрегации беспозвоночных животных. Не знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Не владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Не умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>	1

14. Принципиальная схема регуляции численности. Фазовый портрет динамики численности. Беспозвоночные животные в сукцессиях.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
<p>Демонстрирует отличные знания в области общей и прикладной экологии. Знает отлично механизмы формирования и поддержания суточных, лунных и приливных ритмов у беспозвоночных животных. Понимает в полном объеме механизм формирования сезонных ритмов, а также возникновения и механизм формирования диапаузы у беспозвоночных животных. Знает факторы среды, влияющие на возникновение вспышек численность беспозвоночных животных. Знает схему регуляции численности и фазовый портрет динамики численности беспозвоночных животных. Отлично знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Прекрасно владеет методами изучения беспозвоночных в лабораторных условиях. Хорошо умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>	40
<p>Демонстрирует знания в области общей и прикладной экологии. Знает механизмы формирования и поддержания суточных, лунных и приливных ритмов у беспозвоночных животных. Понимает механизм формирования сезонных ритмов, а также возникновения и механизм формирования диапаузы у беспозвоночных животных. Знает факторы среды, влияющие на возникновение вспышек численность беспозвоночных животных. Знает схему регуляции численности и фазовый портрет динамики численности беспозвоночных животных. Знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>	30
<p>Демонстрирует частичные знания в области общей и прикладной экологии. Знает только некоторые механизмы формирования и поддержания суточных, лунных и приливных ритмов у беспозвоночных животных. Понимает механизм формирования сезонных ритмов, а также возникновения и механизм формирования диапаузы у беспозвоночных животных. Знает не все факторы среды, влияющие на возникновение вспышек численность беспозвоночных животных. Частично знает схему регуляции численности и фазовый портрет динамики численности беспозвоночных животных. Не достаточно хорошо знает методы изучения беспозвоночных в природных системах. Слабо владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Не в совершенстве умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.</p>	17
<p>Отсутствуют знания в области общей и прикладной экологии. Не знает механизмы формирования и поддержания суточных, лунных и приливных ритмов у беспозвоночных животных. Не понимает механизм формирования сезонных ритмов, а также возникновения и механизм формирования диапаузы у беспозвоночных животных. Не знает факторы среды, влияющие на возникновение вспышек численность беспозвоночных животных. Не знает схему регуляции численности и фазовый портрет динамики численности беспозвоночных животных. Не знает методы изучения беспозвоночных в природных</p>	1

системах. Не владеет методами изучения беспозвоночных животных в лабораторных условиях. Не умеет применять методы изучения беспозвоночных животных как в полевых, так и в лабораторных условиях.	