

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
образовательным инновациям

О.И. Чуприс

« 9 » *ноября* 2018 г.

Регистрационный № УД- *5721* /уч.

Энтомология

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 01 01 – Биология (по направлениям)

направления специальности :

1-31 01 01-01 – Биология (научно-производственная деятельность)

1-31 01 01-02 – Биология (научно-педагогическая деятельность)

специализации:

1-31 01 01 01-01 – Зоология

1-31 01 01 02-01 – Зоология

2018 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 01 01-2013, учебных планов УВО № G31-132/уч. 2013 г., № G31-133/уч. 2013 г., № G31з-157/уч. 2013 г., № G31з-159/уч. 2013 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Сергей Владимирович Буга, заведующий кафедрой зоологии Белорусского государственного университета, доктор биологических наук, профессор;

Дмитрий Георгиевич Жоров, доцент кафедры зоологии Белорусского государственного университета, кандидат биологических наук;

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Олег Васильевич Прищепчик, заведующий лабораторией наземных беспозвоночных животных Государственного научно-практического объединения «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам», кандидат биологических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой зоологии Белорусского государственного университета (протокол № 7 от 19 октября 2018 г.);

Учебно-методической комиссией биологического факультета Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 8 ноября 2018 г.)

Зав. кафедрой зоологии,
профессор



С.В. Буга

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование у студентов целостного представления о таксоне Insecta (Насекомые) на основании современных научных знаний и их роли в природных экосистемах.

Задачи учебной дисциплины:

1. знакомство студентов с особенностями морфологического и анатомического строения насекомых, общими принципами функционирования систем органов, основными морфофизиологическими адаптациями, позволяющими насекомым занимать все возможные экологические ниши, размножением и развитием разных групп насекомых, особенностями их биологии и экологии;

2 знакомство студентов с современной классификацией насекомых, основными характеристиками отрядов, ключевыми этапами эволюции данной группы членистоногих;

3. изучение важнейших вредителей сельского и лесного хозяйства, декоративных и лекарственных растений, главных переносчиков возбудителей заболеваний человека и домашних животных, культивируемых растений;

4. изучение хозяйственно значимых насекомых, используемых в качестве сырьевых ресурсов, а также агентов биологического контроля численности вредных видов животных и растений.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина относится к циклу дисциплин специализации

Программа составлена с учетом **межпредметных связей** и программ по учебным дисциплинам «Основы этологии», «Зоогеография» и «Экология и рациональное природопользование».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Энтомология» должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;

АК-4. Уметь работать самостоятельно;

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

социально-личностные компетенции:

- СЛК-3. Владеть способностью к межличностным коммуникациям;
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения;
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике;
- СЛК-6. Уметь работать в команде.

профессиональные компетенции:

- ПК-3. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научной литературе, составлять аналитические обзоры;
- ПК-4. Готовить научные статьи, сообщения, рефераты, доклады и материалы к презентациям;
- ПК-7. Осуществлять поиск и анализ данных по изучаемой проблеме в научно-технических и других информационных источниках;
- ПК-38. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия (термины) дисциплины, детали морфологии и анатомии насекомых;
- особенности физиологических процессов, протекающих в организме насекомых;
- особенности размножения и развития у основных групп насекомых;
- современные принципы классификации и систему отрядов и семейств насекомых;
- эволюционные этапы развития насекомых;
- группы насекомых, имеющих важное практическое значение.

уметь:

- использовать основные методы энтомологии в практической работе и экспериментальных исследованиях;
- применять знания в области энтомологии при изучении таких биологических дисциплин как зоогеография, экология популяций животных, а также при прохождении учебных практик и спецпрактикумов.

владеть:

- методиками фиксации и препарирования насекомых, изготовления временных и тотальных (постоянных) микроскопических препаратов отдельных частей тела различных групп насекомых;
- методиками изготовления биологического рисунка насекомых для научных исследований, а также составления определительных ключей.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 4 семестре (очная форма получения образования) и в 8–9 семестрах (заочная форма получения образования). Всего на изучение учебной дисциплины «Энтомология» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 64 часа, в том числе 34 аудиторных часов, из них: лекции – 24 часа, лабораторные занятия – 8 часов, управляемая самостоятельная работа – 2 часа.

– для заочной формы получения высшего образования – 16 аудиторных часов, из них 12 лекции, 4 лабораторных занятия.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 1,5 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Введение

Тема 1.1

Предмет и задачи энтомологии. История энтомологии

Положение насекомых в системе животного мира. Видовое разнообразие и биомасса насекомых в природе. Причины, обуславливающие широкое распространение и численное превосходство насекомых на Земле. Биосферная роль насекомых и их значение в жизни человека.

Первые классификации насекомых (Аристотель). Морфо-анатомические исследования (Реди, Сваммердам, Мальпиги, Реомюр, Бонне, Лионнэ). Развитие систематики насекомых (Линней, Фабриций, Оливье, Лятрейль). Появление в XIX в. исследований в области биологии, физиологии, эмбриологии, экологии насекомых (Фабр, Форель, Гюбер и др.).

Развитие прикладных направлений в энтомологии в конце XIX–XX вв. Создание энтомологических школ Российской империи и СССР (Порчинский И.А., Кеппен Ф.П., Кулагин Н.М., Холодковский Н.А., Семенов-Тянь-Шанский А.П., Павловский Е.Н., Гиляров М.С.).

Современный период развития энтомологии, основные направления научных исследований. Энтомологические исследования в Беларуси, история и современность.

Раздел 2. Морфология насекомых

Тема 2.1

Сегментация тела. Наружный скелет и придатки тела. Гомология ротовых аппаратов

Единство плана строения. Покровы тела и их производные. Сегментация тела, строение и функции тагм. Головной отдел: сегментарный состав, конечности и придатки. Эволюция ротового аппарата.

Тема 2.2

Грудной и брюшной отдел. Крылья, их строение и модификации. Окраска и рисунок покровов

Морфология грудного отдела. Птероторакс. Крылья, их строение и жилкование. Полет. Конечности и их модификации. Типы движений. Брюшной отдел тела. Строение брюшных сегментов. Придатки брюшка.

Раздел 3. Анатомия насекомых

Тема 3.1

Полость тела. Жировое тело. Пищеварительная система. Питание, его типы. Выделительная система

Пищеварительная система, ее модификации в связи с типами питания и стадиями онтогенеза. Пищеварение, его особенности. Ферменты. Пищевая специализация, пищевые цепи.

Выделительная система, особенности ее функционирования в разные периоды жизненного цикла. Органы и ткани, участвующие в процессе экскреции.

Тема 3.2

Дыхательная и кровеносная системы. Функции гемолимфы

Трахеи, трахеолы и воздушные мешки. Дыхание водных насекомых. Трахейные и ректальные жабры личинок. Механизм газообмена у насекомых. Дыхательные пигменты.

Особенности строения и функционирования кровеносной системы. Клеточный и химический состав, функции гемолимфы.

Тема 3.3

Нервная система и органы чувств. Поведенческие реакции

Строение нервных клеток, их типы. Рецепторы и их типы. Физиология органов чувств насекомых. Эндокринная система. Гормоны.

Поведение насекомых. Рефлексы, кинезы и таксисы. Инстинкты. Сложная ассоциативная деятельность. Коммуникация у насекомых. Феромоны, алломоны, кайромоны. Общественные насекомые (муравьи, пчелы, термиты).

Раздел 4. Размножение и развитие насекомых

Тема 4.1

Строение половой системы. Способы размножения

Особенности строения половой системы, оогенез и сперматогенез. Способы оплодотворения и их эволюция.

Способы размножения – раздельнополые насекомые, гермафродитизм, партеногенез и его типы, педогенез, полиэмбриония, гинандроморфизм.

Тема 4.2

Развитие и метаморфоз

Половой диморфизм и полиморфизм. Эмбриогенез и постэмбриональное развитие. Типы метаморфоза и теории метаморфоза. Рост насекомых.

Тема 4.3

Гуморальная регуляция метаморфоза: диапауза как регулятор жизненного цикла

Нейрогуморальная регуляция процессов роста и метаморфоза. Биологические циклы насекомых. Число поколений. Диапауза и причины, ее вызывающие. Формы диапаузы. Роль диапаузы в регуляции жизненного цикла. Работы А.С. Данилевского и его школы.

Раздел 5. Экология насекомых

Тема 5.1

Экологические факторы и их роль в жизни насекомых. Биотические связи

Классификация и краткая характеристика экологических факторов. Роль температуры и влажности. Гидротермический коэффициент. Морозоустойчивость. Влажность воздуха и пищи. Свет, как экологический фактор. Солнечная радиация и ее воздействия на организм насекомых. Значение ультрафиолетового облучения. Фотопериодизм.

Приспособления к жизни в водной среде. Особенности движения, дыхания и питания у водных насекомых. Почва как промежуточная среда между водной и воздушной средами. Свойства почвы, ее структура и химический состав. Характер повреждений корневой системы растений.

Биотические связи насекомых. Фитофагия, пантофагия, паразитизм, каннибализм и др. Значение насекомых-опылителей; параллельная эволюция опылителей и опыляемых ими растений. Повреждение растений насекомыми, типы повреждений (погрызы, галлы, мины). Симбиоз. Криптические приспособления насекомых. Взаимоотношения насекомых с микроорганизмами. Насекомые-деструкторы и круговорот веществ в природе (сапрофагия, копрофагия).

Раздел 6. Насекомые и человек

Тема 6.1

Практическое значение насекомых в жизни и хозяйстве человека. Сельскохозяйственные и лесные вредители. Переносчики трансмиссивных заболеваний. Защита растений. Биометод регуляции численности популяции насекомых

Сельскохозяйственные и лесные вредители, насекомые-возбудители и переносчики инфекционных заболеваний человека, сельскохозяйственных животных и растений. Основные направления защиты растений. Меры борьбы с вредными насекомыми.

Полезные насекомые. Пчеловодство и шелководство. Биологический и микробиологический методы борьбы с вредными насекомыми. Феромоны и аттрактанты. Репелленты. Генетический и селекционный метод борьбы.

Раздел 7. Систематика насекомых

Тема 7.1

Характеристика главнейших отрядов насекомых

Современные принципы классификации. Система классов и отрядов в надклассе насекомых (Insecta). Характеристика основных семейств насекомых отдельных отрядов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Введение							
1.1	Предмет и задачи энтомологии. История энтомологии	2						
2	Морфология насекомых							
2.1	Сегментация тела. Наружный скелет и придатки тела. Гомология ротовых аппаратов	2			2			защита индивидуальных заданий
2.2	Сегментация тела. Наружный скелет и придатки тела. Гомология ротовых аппаратов	2			4		2(ДО)	2 ч. – защита индивидуальных заданий по лабораторным занятиям / 2 ч. – выполнение теста онлайн в портале БГУ LMS Moodle
3	Анатомия насекомых.							
3.1	Полость тела. Жировое тело. Пищеварительная система. Питание,	2						

	его типы. Выделительная система							
3.2	Дыхательная и кровеносная системы. Функции гемолимфы	2						
3.3	Нервная система и органы чувств. Поведенческие реакции	2						
4	Размножение и развитие насекомых							
4.1	Строение половой системы. Способы размножения	2						
4.2	Развитие и метаморфоз	2						
4.3	Гуморальная регуляция метаморфоза: диапауза как регулятор жизненного цикла	2						
5	Экология насекомых							
5.1	Экологические факторы и их роль в жизни насекомых. Биотические связи	2						
6	Насекомые и человек							
6.1	Практическое значение насекомых в жизни и хозяйстве человека. Сельскохозяйственные и лесные вредители. Переносчики трансмиссивных заболеваний. Защита растений. Биометод регуляции численности популяции насекомых	2						
7	Систематика насекомых							
7.1	Характеристика главнейших отрядов насекомых	2			2			защита реферата

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Введение						
1.1	Предмет и задачи энтомологии. История энтомологии	2					
2	Морфология насекомых						
2.1	Сегментация тела. Наружный скелет и придатки тела. Гомология ротовых аппаратов	2			2		защита индивидуальных заданий
2.2	Сегментация тела. Наружный скелет и придатки тела. Гомология ротовых аппаратов						
3	Анатомия насекомых						
3.1	Полость тела. Жировое тело. Пищеварительная система. Питание, его типы. Выделительная система	2					
3.2	Дыхательная и кровеносная системы. Функции гемолимфы						
3.3	Нервная система и органы чувств. Поведенческие реакции						
4	Размножение и развитие насекомых						
4.1	Строение половой системы. Способы размножения	2					
4.2	Развитие и метаморфоз						

4.3	Гуморальная регуляция метаморфоза: диапауза как регулятор жизненного цикла						
5	Экология насекомых. Насекомые и человек						
5.1	Экологические факторы и их роль в жизни насекомых. Биотические связи	2			2		защита реферата
6.1	Практическое значение насекомых в жизни и хозяйстве человека.						
7	Систематика насекомых						
7.1	Характеристика главнейших отрядов насекомых	2					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Beutel R.G. et al. Insect Morphology and Phylogeny. – Berlin/Boston: De Gruyter, 2014.
2. Chapman R.F. The Insects: Structure and function. – Cambridge University Press, 2013.
3. Нестерова О.Л. Энтомология [электронный ресурс]: пособие. – Минск: БГУ, 2013.
4. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. – М.: Колос, 2001.

Перечень дополнительной литературы

1. Росс Г., Росс Ч., Росс Д. Энтомология. – М.: Мир, 1985.
2. Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. – М.; Л.: Современная наука, 1949.
3. Жизнь животных: Т. 3: Надкласс насекомые. – М.: Просвещение, 1984.
4. Тыщенко В.П. Физиология насекомых. – М.: Высшая школа, 1986.
5. Воронцов, А.И. Лесная энтомология: учебник для вузов. – М.: Экология, 1995.
6. Жоров Д.Г., Буга С.В. Тли (Aphidoidea) интродуцированных растений: методические рекомендации по определению. – Минск: БГУ, 2017.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для оценки профессиональных компетенций студентов используются следующие средства диагностики:

- защита индивидуальных заданий при выполнении лабораторных работ;
- защита подготовленного студентом реферата;
- компьютерное тестирование.

Студент дневной и заочной формы получения образования допускается к сдаче зачета по учебной дисциплине в случае:

- отсутствия пропусков по лекционным и лабораторным занятиям. В случае пропуска занятий – отработка: лекционного – в виде реферата по пропущенной теме с последующей его защитой, лабораторного – в форме биологического рисунка;
- положительной отметки за УСР.

Итоговая оценка формируется на основе:

1. Правил проведения аттестации студентов (Постановление Министерства образования Республики Беларусь № 53 от 29 мая 2012 г);

2. Положения о рейтинговой системе оценки знаний по дисциплине в БГУ (Приказ ректора БГУ от 18.08.2015 № 382-ОД);

3. Критериев оценки знаний студентов (письмо Министерства образования от 22.12.2003 г.)

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

УСР по учебной дисциплине «Энтомология» будет проводиться по теме «Морфология насекомых» в форме контроля – выполнение теста он-лайн, обеспечивающийся средствами образовательного портала БГУ LMS Moodle

Примерный перечень заданий:

Уровень 1

1. Ноги насекомого прикрепляются к туловищу:

- А) бедром;
- Б) голенью;
- В) тазиком;
- Г) вертлугом;

5. На переднем крае крыла располагается жилка:

- А) кубитальная;
- Б) югальная;
- В) костальная;
- Г) медиальная;

2. Жужжальца свойственны представителям отрядов:

- А) Hymenoptera;
- Б) Diptera;
- В) Lepidoptera;
- Г) Coleoptera;

6. Внутренний скелет головы называется:

- А) плеиральный гребень;
- Б) аподемы;
- В) тенториум;
- Г) тенидий;

3) Пульвиллы входят в состав:

- А) грудных сегментов;
- Б) крыльев;
- В) копулятивного аппарата самцов;
- Г) претарсуса;

7. Псевдотрахеи мускоидного ротового аппарата расположены на:

- А) роструме;
- Б) гаустеллуме;
- В) лабеллуме;
- Г) гипофаринксе;

4. Стеммы – это:

- А) стигмы;
- Б) глаза;
- В) пигментные пятна;
- Г) личиночные глазки;

8) Крылья насекомого располагаются на:

- А) prothorax;
- Б) mesothorax;
- В) metathorax;
- Г) pterothorax;

Уровень 2

1) Для насекомых характерны следующие признаки:

- А) 4 пары ног и 2 пары усиков;
- Б) 3 пары ног и 1 пара усиков;
- В) головогрудь и брюшко;
- Г) голова, грудь, брюшко;

5) Вторичные слои прокутикулы представлены:

- А) эпикутикулой;
- Б) эндокутикулой;
- В) экзокутикулой;
- Г) мезокутикулой;

2) Какие твердые участки хитинового покрова выделяются у насекомых:

- А) notum;
- Б) pleurum;

6) К производным кутикулы принадлежат:

- А) элементы эндоскелета;
- Б) сяжки;
- В) скульптурные выросты;

- В) clypeus;
- Г) sternum;
- 3) К придаткам головы насекомого принадлежат:
 - А) ocellus;
 - Б) pleurum;
 - В) mandibulae;
 - Г) styli;
- 4) Постановка головы насекомого относительно продольной оси тела бывает:
 - А) гипогнастическая;
 - Б) эпигнастическая;
 - В) прогнастическая;
 - Г) ортогнастическая;

- Г) аллотрофические железы;
- 7) Какие типы окрасок выделяются у насекомых:
 - А) структурная;
 - Б) пигментная;
 - В) криптическая;
 - Г) апосематическая;
- 8) К азотсодержащим пигментам принадлежат:
 - А) Антрахиноны;
 - Б) Оммохромы;
 - В) Лютеолин и трицин;
 - Г) Ликопин;

Уровень 3

Соотнесите представителя с типом его ротового аппарата:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| 1) <i>Melolontha melolontha</i> L. | А) грызущий тип |
| 2) <i>Calliphora uralensis</i> Vill. | Б) колюще-сосущий тип |
| 3) <i>Aphis pomi</i> Deg. | В) мускоидный тип |
| 4) <i>Tabanus bovinus</i> L. | Г) грызуще-лижущий тип |
| 5) <i>Pieris brassicae</i> L. | Д) режуще-сосущий тип |
| 6) <i>Apis mellifera</i> L. | Е) сосущий тип |

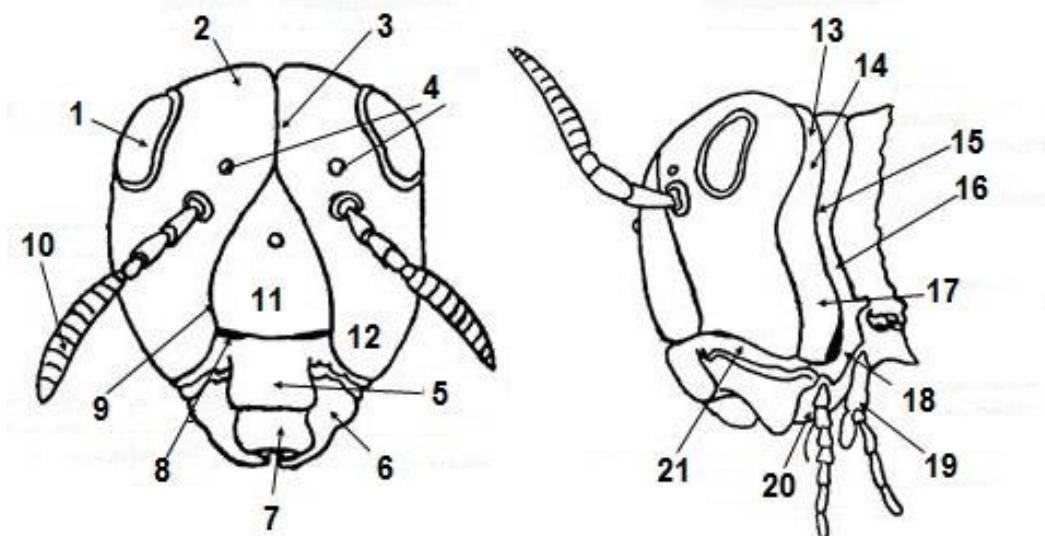
Уровень 4

Дайте определение терминам:

- Склеротизация – это...
- Цервикалии, или цервикальные склериты – это...
- Принцип костализации крыла – это...
- Саливарий – это...
- Архедиктион – это...

Уровень 5

Подпишите структуры, обозначенные на рисунке:



Уровень 6

Дайте развернутый ответ на вопрос.

Субкоксальная теория формирования ноги насекомого.

Примерная тематика лабораторных занятий

Лабораторное занятие № 1. Морфология насекомых. Сегментация тела. Наружный скелет и придатки тела.

Лабораторное занятие № 2. Морфология насекомых. Гомология ротовых аппаратов.

Лабораторное занятие № 3. Морфология насекомых. Крылья, их строение и модификации. Окраска и рисунок покровов.

Лабораторное занятие № 4. Классификация насекомых. Характеристика главнейших отрядов насекомых.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины (эвристический, проективный, практико-ориентированный)

При организации образовательного процесса используется метод анализа конкретных ситуаций (кейс-метод), который предполагает:

– приобретение студентом знаний и умений для решения практических задач;

– анализ ситуации, используя профессиональные знания, собственный опыт, дополнительную литературу и иные источники.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

Для организации самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине «Энтомология» на сайте биологического факультета в разделе Учебный процесс во вкладке Кафедра зоологии (<http://bio.bsu.by/zoology/entom.html>.) располагаются все необходимые для самостоятельной работы студентов материалы: программа курса, лекционный материал, опорный конспект лекций, вопросы для самоконтроля, вопросы к зачету, а также Учебно-методический комплекс.

Темы реферативных работ

1. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда прямокрылые (Orthoptera).

2. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда жесткокрылые (Coleoptera).

3. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда двукрылые (Diptera).

4. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда чешуекрылые (Lepidoptera).

5. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда перепончатокрылые (Hymenoptera).

6. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда равнокрылые (Homoptera).
7. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда стрекозы (Odonata).
8. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда полужесткокрылые, или клопы (Heteroptera).
9. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда сетчатокрылые (Neuroptera).
10. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда богомолы (Mantoptera).
11. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда бессяжковые (Protura), ногохвостки (Collembola) и двухвостки (Diplura).
12. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда ручейники (Trichoptera).
13. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда блохи (Siphonaptera).
14. Общая характеристика, особенности биологии и экологии представителей отряда ухвертки (Dermaptera).

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи энтомологии. Роль насекомых в биосфере и в хозяйстве человека.
2. Покровы тела насекомых и их производные.
3. Головной отдел тела насекомых: сегментарный состав, конечности и придатки.
4. Ротовой аппарат насекомых и его модификации.
5. Конечности насекомых и их модификации.
6. Строение грудных сегментов тела. Птероторакс.
7. Пищеварительная система насекомых, ее модификации в связи с типами питания и стадиями онтогенеза.
8. Пищевая специализация насекомых. Пищевые цепи.
9. Эмбриональное развитие насекомых.
10. Партогенез, его типы и приспособительное значение.
11. Кровеносная система. Состав и функции гемолимфы.
12. Крылья насекомых, их строение и жилкование.
13. Дыхательная система. Механизм газообмена.
14. Органы зрения насекомых, строение и функции.
15. Нервная система насекомых. Строение нервных клеток.
16. Выделительная система насекомых. Органы и ткани, участвующие в процессе экскреции.
17. Поведение насекомых. Рефлексы, таксисы, инстинкты.
18. Диапауза и причины ее вызывающие. Роль диапаузы в регуляции жизненного цикла.

19. Эндокринная система. Гормоны. Гормональная регуляция метаморфоза насекомых.
20. Строение половой системы насекомых.
21. Насекомые – переносчики заболеваний человека и домашних животных.
22. Отряд прямокрылые (Orthoptera).
23. Отряд жесткокрылые (Coleoptera).
24. Отряд двукрылые (Diptera).
25. Отряд чешуекрылые (Lepidoptera).
26. Отряд перепончатокрылые (Hymenoptera).
27. Отряд равнокрылые (Homoptera).
28. Отряд стрекозы (Odonata).
29. Отряд полужесткокрылые, или клопы (Heteroptera).
30. Отряд сетчатокрылые (Neuroptera).

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Основы этологии	Зоология	Отсутствуют Зав. кафедрой С.В. Буга	Утвердить внесенные изменения в содержание учебной программы, протокол № 7 от 19 октября 2018 г.
2. Зоогеография	Зоология	Отсутствуют Зав. кафедрой С.В. Буга	Утвердить внесенные изменения в содержание учебной программы, протокол № 7 от 19 октября 2018 г.
3. Экология и рациональное природопользование	Общей экологии и методики преподавания биологии	Отсутствуют Зав. кафедрой В.В. Гричик	Утвердить внесенные изменения в содержание учебной программы, протокол № 7 от 19 октября 2018 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ ПО
ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ зоологии _____ (протокол № ____ от _____ 201_ г.)

Заведующий кафедрой
_____ д.б.н., профессор _____ С.В. Буга

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
_____ к.б.н., доцент _____ В.В. Лысак