



Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный медицинский университет
имени В.И. Разумовского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России)

ПРИНЯТО

Ученым советом ФГБОУ ВО
Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского
Минздрава России
Протокол от 22.03.2022 г. № 3

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ
им. В.И. Разумовского Минздрава
России


А.В. Еремин
«23» марта 2022 г.



**Программа кандидатского экзамена по
специальной дисциплине
Энтомология**

Научная специальность: 1.5.14. Энтомология

**ОТРАСЛЬ НАУКИ
Биологические**

Саратов, 2022

Программа кандидатского экзамена по научной специальности 1.5.14. Энтомология (биологические науки) составлена в соответствии с приказом Минобрнауки России от 24.02.2021 года №118 " Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, и внесении изменения в Положение о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 ноября 2017 г. № 1093".

Программа обсуждена на заседании кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники
Протокол от 07 марта 2022 г. № 4

Разработчики:

1. Полуконова Н.В., доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры общей биологии, фармакогнозии и ботаники

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Цель кандидатского экзамена – установить глубину профессиональных знаний аспиранта (прикрепленного лица), уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Задачи кандидатского экзамена:

Определить уровень знаний, полученных аспирантом (прикрепленным лицом), готовность к выполнению научно-исследовательской деятельности.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Раздел 1. Внешнее и внутреннее строение насекомого, многообразие форм как результат эволюции класса
Введение в дисциплину. Внешнее строение насекомого, многообразие форм как результат эволюции класса
Предмет и задачи энтомологии. История развития энтомологии как науки. Энтомологическая школа в России. Основные термины и понятия морфологии насекомых, морфологическое своеобразие отдельных групп. Строение тела и покровов. Подразделение тела на отделы и сегменты. Покровы и их функции. Строение и химический состав кутикулы. Роль кутикулы в качестве физического и физиологического барьеров. Проницаемость кутикулы, пассивный и активный транспорт воды через кутикулу. Структура, пигментная окраска, кутикулярные выросты и волоски, структурная и покровов. Система рисунка покровов. Регуляция окраски и ее защитное значение.
Внутреннее строение насекомых, функционирование и регуляция систем органов
Железы. Классификация секреторных структур и органов. Экзокринные и эндокринные железистые структуры и их эволюция. Функциональные типы желез и их назначение: линочные, смазочные, слюнные, шелкоотделительные, восковые, лаковые, пахучие, ядовитые и феромонные. Скелет и мускулатура. Хитиновая кутикула как основа скелета насекомых и всех членистоногих. Роль и преимущества наружного скелета. Первичная и вторичная сегментация. Строение туловищного сегмента, швы и сочленения. Скелетные и висцеральные мышцы, их строение и физиологические особенности. Соединение мышц с покровами тела. Жало пчелы. Сегментарный состав и номенклатура частей головы. Происхождение головных придатков. Основные типы ротовых аппаратов (грызущий, лижуще-сосущий, колюще-сосущий). Приспособления к приему жидкой пищи в разных экологических группах. Антенны, основные и специализированные типы антенн. Грудные сегменты и конечности. Строение грудного отдела. Основные мышцы груди. Особенности строения грудного отдела у представителей разных отрядов насекомых. Строение и мускулатура грудных конечностей. Функциональные типы конечностей и их специализация в связи с образом жизни. Крыло, его строение и происхождение. Сочленение крыла с телом. Работа летательной мускулатуры. Складывание, расправление и сцепление крыльев. Специализация летательного аппарата в разных отрядах насекомых. Типы полета. Биологическое значение полета и его роль в эволюции насекомых. Брюшной отдел. Сегментарный состав брюшка и строение брюшного сегмента. Мускулатура. Брюшные конечности, не связанные с размножением у представителей разных отрядов Первичнобескрылых насекомых. Брюшные ноги гусениц. Наружные половые органы. Половые придатки самцов и самок, их модификации и значение в

систематике насекомых.

Пищеварительный аппарат. Строение пищеварительной системы. Морфологические, гистологические и ультраструктурные особенности передней, средней и задней кишки. Перитрофическая мембрана. Фильтрационные камеры.

Внекишечное пищеварение.

Роль симбиотических микроорганизмов в усвоении трудно расщепляемой растительной пищи.

Дыхание. Трахейное дыхание наземных членистоногих. Особенности дыхательной системы насекомых.

Строение трахейной системы. Типы трахейной системы.

Строение дыхалец, их замыкательного и фильтрующего аппаратов. Дыхательные движения и их регуляция.

Органы дыхания водных насекомых. Трахейные жабры у личинок амфибиотических насекомых (поденок, стрекоз, ручейников).

Особенности газообмена насекомых. Дыхание и регуляция температуры тела.

Кровеносная и выделительная системы. Формирование и строение полости тела насекомых.

Специфика кровеносной системы, строение и иннервация сердца. Циркуляция крови. Состав и функция гемолимфы. Перикардиальные клетки.

Строение и функция мальпигиевых сосудов, лабиальные железы.

Нефроциты и другие органы накопления.

Гормональная регуляция экскреции.

Жировое тело, его строение и назначение. Жировое тело как источник метаболической воды.

Биолюминесценция у насекомых. Строение органов свечения, их функционирование и биологическое значение.

Значение жировой ткани при метаморфозе и развитии.

Нервная система. Общий план строения и основные подразделения. Функции головных, грудных и брюшных ганглиев.

Головной мозг и особенности его строения у общественных насекомых. Брюшная нервная цепочка.

Механизм работы центральной нервной системы. Организация периферической и симпатической нервной систем.

Органы чувств насекомых. Классификация рецепторов (экстероцепторы, проприоцепторы). Основные типы сенсилл насекомых.

Морфо- функциональные признаки механо-, фоно-, хемо-, гигро-, термо- и фоторецепторов.

Строение органов зрения насекомых (сложные и простые глаза, дорсальные и латеральные глазки).

Органы механорецепции, слуха, обоняния и зрения насекомых. Образование изображения в фасеточных глазах. Цветовое зрение.

Половая система и размножение. Строение половой системы самца и самки. Сперматогенез.

Типы яйцевых трубок, оогенез и вителлогенез. Формирование яйцевых оболочек. Строение хориона.

Способы оплодотворения и общее направление эволюции оплодотворения наземных членистоногих, в том числе насекомых.

Роль органов чувств в жизни насекомых (питание, размножение, расселение)

Инстинкты и рефлексы насекомых.

Ориентация во времени и пространстве. Сигнализация у насекомых. Звуковая и химическая коммуникация.

Пресоциальный уровень организации насекомых (агрегация, забота о потомстве). Сложные формы поведения насекомых. Организация сообществ насекомых.

Сенсорные основы управления поведением насекомых: принципы и подходы.

Биология развития насекомых. Эмбриогенез. Метаморфоз насекомых

Способы размножения насекомых: половое, бесполое (партеногенез и педогенез) и живорождение. Экологическая и физиологическая регуляция размножения. Регуляция пола при партеногенезе. Откладка яиц и гонотрофические циклы кровососущих насекомых. Плодовитость, число генераций, смена поколений. Эмбриональное развитие, метаморфоз. Строение яйцеклетки. Дробление, рост и развитие зародыша, сегментация и образование конечностей, зародышевые листки, детерминация тканей, зародышевые оболочки. Вылупление из яйца. Постэмбриональное развитие, линьки, стадия и возраст. Типы метаморфоза насекомых. Полиморфизм насекомых (половой, кастовый, экологический, сезонный). Строение личиночных стадий. Особенности размножения в различных группах насекомых. Гормональная регуляция метаморфоза и диапаузы. Эндокринные органы насекомых: нейросекреторные клетки, проторакальные железы, прилежащие тела. Нейрогормоны, экдизон, ювенильный гормон; их роль в управлении жизнедеятельностью насекомых.

Раздел 2. Систематика и происхождение насекомых

Систематика насекомых, характерные черты отрядов насекомых, их эволюционное развитие и филогенетические связи

Принципы зоологической систематики. Задачи и методы систематики. Представления о виде, внутривидовые и надвидовые категории. Система современных насекомых, родственные отношения основных отрядов. Вклад отечественных энтомологов в фаунистику и систематику насекомых. Зоологическая номенклатура. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Принцип биномиальной номенклатуры. Закон приоритета. Основные категории типовых экземпляров (голотип, лектотип, неотип, синтип). Обзор современных систем класса насекомых. Его состав. Основные признаки насекомых с неполным и полным превращением. Общая характеристика основных отрядов первичнобескрылых насекомых (Protura, Diplura, Collembola, Thysanura). Особенности организации стрекоз и поденок и их положение в системе крылатых насекомых. Их биологические особенности. Тараканы, богомолы, и термиты, их морфологические и биологические черты. Общественный образ жизни у термитов. Прямокрылые насекомые, их классификация и важнейшие семейства. Особенности развития саранчовых, их экологии и расселения. Значение защитных мероприятий в борьбе с саранчовыми при вспышках массовых размножений. Равнокрылые и полужесткокрылые насекомые, их классификация, характеристика подотрядов, основные направления эволюции и практическое значение. Тли и их роль в экосистемах. Жесткокрылые, их биологические и морфологические черты. Система жесткокрылых, важнейшие семейства. Практическое значение в качестве вредителей травянистой и древесной растительности и энтомофагов. Чешуекрылые, их морфологические черты, биология. Важнейшие семейства и практическое значение. Двукрылые, их морфологические черты, биология, особенности метаморфоза и система отряда. Важнейшие семейства и их практическое значение. Перепончатокрылые. Подотряды и важнейшие семейства. Основные черты биологии и общественной организации муравьев и пчелиных.

<p>Паразитизм и вторичный паразитизм. Значение систематики для прикладной энтомологии.</p>
<p>Происхождение насекомых</p>
<p>Наземные членистоногие, их происхождение и эволюция. Положение насекомых в системе членистоногих. Современные представления о происхождении насекомых по данным сравнительной морфологии и палеонтологии.</p>
<p>Раздел 3. Роль и место экологии насекомых в теоретической и прикладной энтомологии</p>
<p>Роль и место экологии насекомых в теоретической и прикладной энтомологии</p>
<p>Экология особи, экология популяции, экология сообщества. Экологические факторы как компоненты среды обитания насекомых Понятия о факторах среды. Классификация факторов среды. Биотические и абиотические факторы. Внутривидовые и межвидовые взаимодействия. Пища как экологический фактор. Влияние состава пищи на рост, развитие и размножение насекомых. Пищевые режимы и пищевая специализация, потребности насекомых в химических компонентах пищи. Искусственные питательные среды. Консортивные связи насекомых и растений. Значение смены пищевых режимов в эволюции насекомых — фитофагов. Механизмы устойчивости растений к насекомым-фитофагам и пути ее повышения.</p> <p>Жизненные формы насекомых как комплексы адаптаций к факторам среды Особенности действия экологических факторов в основных средах обитания насекомых. Особенности морфологии, физиологии и поведения насекомых как адаптации к различным средам обитания. Адаптивные системы признаков. Жизненные формы насекомых как комплексы адаптаций к факторам среды.</p> <p>Пространственно-временная неоднородность среды. Распространение насекомых. Сезонные и суточные циклы активности Климат и микроклимат. Закономерности территориального размещения насекомых. Комбинаторика составляющих ареала (широта, долгота, высота). Общие проблемы классификации ареалов. Принцип смены стадий. Адаптация насекомых к экстремальным экологическим условиям. Сезонные и суточные ритмы абиотических и биотических спячка: признаки, формы проявления и адаптивное значение. Холодостойкость и морозостойкость, механизмы защиты от высыхания. Обмен веществ при диапаузе. Приуроченность диапаузы к стадиям развития и разнообразие ее проявлений. Роль диапаузы в синхронизации жизненного цикла с сезонными изменениями климатических факторов и с неблагоприятными факторами среды. Цирканые ритмы. Циркадные ритмы и биологические часы. Круг контролируемых явлений. Соотношение эндогенных и экзогенных ритмов.</p> <p>Роль насекомых в естественных и искусственных биоценозах. Вредные и полезные насекомые Роль насекомых в круговороте веществ. Связи насекомых в биоценозе. Насекомые и растения. Насекомые и низшие растения. Хищники, паразиты и болезни насекомых. Насекомые - переносчики. Полезные и вредные насекомые разных таксонов. Методы контроля численности полезных и вредных насекомых. «Экологизация» защиты растений.</p> <p>Козволюция насекомых фитофагов с растениями и насекомых паразитов и гематофагов с хозяевами и прокормителями</p> <p>Естественная и антропогенная динамика численности и распространения насекомых Численность популяций насекомых, ее динамика и регуляция. Динамика численности насекомых, ее теоретические и прикладные аспекты. Факторы, модифицирующие и регулирующие численность насекомых (климат, трофика, плотность популяций, биоценотические отношения в экосистеме). Условия равновесия в системах «хозяин – паразит» и «хищник – жертва». Основные причины и</p>

последствия массового размножения насекомых. Климатические и биоценотические факторы. Фактор плотности популяции. Фазовая изменчивость. Динамика границ ареалов. Пути преднамеренного и случайного расселения насекомых. Причины и последствия биологических инвазий.

Значение насекомых в экосистемах, роль в пищевых связях и круговороте веществ

Роль насекомых в круговороте веществ. Значение насекомых в мониторинге за состоянием окружающей среды.

Географическое распространение насекомых и его основные закономерности

Зоогеографические царства и области Земли и районирование Палеарктики.
Расселение и типы ареалов у современных видов. Исторические и эколого-климатические аспекты формирования их границ.
Характеристика энтомофауны разных географических регионов.
Особенности фауны насекомых России.
Антропогенные факторы и их значение для расселения насекомых.

Основные методы полевого и лабораторного изучения экологии насекомых

Полевые наблюдения. Полевые и лабораторные опыты.
Необходимость корректной статистической обработки и анализа данных.
Значение насекомых в мониторинге за состоянием окружающей среды.
Экологическая экспертиза – биологические и социальные аспекты.

Раздел 4. Сельскохозяйственная, лесная, медицинская и техническая энтомология

Сельскохозяйственная энтомология

Насекомые — вредители растений, их состав, основные типы повреждений, экологические группы насекомых-фитофагов.
Главные вредители сельскохозяйственных культур в России и сопредельных странах.
Карантинные объекты.

Лесная энтомология и ее основные направления

Основные группы фито-и ксилофагов и специфика их воздействия на лесные экосистемы.
Причины вспышек массового размножения.
Современные методы слежения за состоянием лесных экосистем.

Медицинская и ветеринарная энтомология

Насекомые- паразиты человека и животных, их состав и основные представители.
Экологические группировки паразитов. Облигатные и факультативные паразиты. Насекомые как переносчики болезней.
Природные очаги инфекций. Способы переноса возбудителей. Роль Е.Н. Павловского в разработке учения о природной очаговости трансмиссивных заболеваний. Значение работ В.Н. Беклемишева в разработке системы противомаларийных мероприятий.
Эпидемиологическое значение основных групп переносчиков: комаров, москитов, мошек, мокрецов, слепней, высших двукрылых, блох и вшей. Значение системы санитарно-гигиенического контроля в предотвращении эпидемий.

Вредители технического сырья, запасов продуктов, музейных экспонатов. Их состав, основные представители, особенности экологии

Специфика методов защиты от вредителей. Важнейшие методы борьбы с вредными насекомыми: карантинные мероприятия, агротехнические методы, внедрение устойчивых сортов.
Биологические методы, их основные направления и перспективы: охрана полезных энтомофагов, их массовое разведение и интродукция.
Химические методы, их достоинства и недостатки. Устойчивость насекомых к инсектицидам, отрицательное воздействие инсектицидов на окружающую среду. Новые методы защиты растений (стерилизация, генетические методы, репелленты и аттрактанты).

Полезные насекомые и эстетическое значение насекомых

Медоносная пчела, шелковичный червь, их биология и сферы использования производимых ими продуктов.

Насекомые – опылители, методы их охраны и повышения эффективности их деятельности.

Охрана редких и исчезающих видов.

Красные книги разного уровня и их значение.

Основные виды насекомых, занесенные в Красные книги различного уровня.

Техническая энтомология

Создание и воспроизводство культур насекомых.

Массовое разведение насекомых для получения продуктов их жизнедеятельности и выпуска на посевы сельскохозяйственных культур и культурыв условиях защищенного грунта.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

Основная литература

Печатные источники

1	Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. Учебник для ун-тов и с.-х. вузов по спец. "Защита растений". - 3-е изд., доп. - М. : Высш. шк., 1980.
2	Дедюхин С.В. Принципы и методы эколого-фаунистических исследований наземных насекомых : учеб.-метод. Пособие. Ижевск: Удмурт. гос. ун-т. 2011.
3	Догель, Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : учебник для биол. спец. ун-тов / В. А. Догель. - 9-е изд., стер., перепечатка с 7 изд. 1981 г. - М. : Альянс, 2011.
4	Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М.: Колос, 2007.
5	Коробов, В.А. Морфология насекомых: учеб./ В.А. Коробов, Л.Н. Васильковская, В.М. Цветкова.– Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2010.

Электронные источники

1	Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. Учебник для ун-тов и с.-х. вузов по спец. "Защита растений". - 3-е изд., доп. - М. : Высш. шк., 1980. http://insectalib.ru/books/item/f00/s00/z0000030/index.shtml
2	Дедюхин С.В. Принципы и методы эколого-фаунистических исследований наземных насекомых: учеб.-метод. Пособие. Ижевск: Удмурт. гос. ун-т. 2011. https://www.zin.ru/animalia/coleoptera/pdf/dedyukhin_principles_methods_2011.pdf
3	Догель, Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных : учебник для биол. спец. ун-тов / В. А. Догель. - 9-е изд., стер., перепечатка с 7 изд. 1981 г. - М. : Альянс, 2011. https://chembaby.ru/wp-content/uploads/2015/08/Zoologia_bespov_Dogel.pdf
4	Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии. М.: Колос, 2007. https://www.fumigaciya.ru/sites/default/files/public/page/2013-01/315/kursobshcheyentomologii.pdf

Дополнительная литература

Печатные источники

1	Павлович, С.А. Медицинская паразитология с энтомологией: учеб. пособие / С.А. Павлович, В.П. Андреев. – Минск: Высш. шк., 2012. http://znaniyum.com/bookread2.php?book=507804
2	Словарь-справочник энтомолога /под ред. Ю.А. Захваткина, В.В. Исаичева. – М.:

	Книжный дом «Либроком», 2010.
3	Чернышев В.Б. Сельскохозяйственная энтомология. М., Триумф. 2012.

Электронные источники

1	Павлович, С.А. Медицинская паразитология с энтомологией: учеб. пособие / С.А. Павлович, В.П. Андреев. – Минск: Вышш. шк., 2012. http://znanium.com/bookread2.php?book=507804
2	Чебышев Н. В., Гринева Г. Г. , Козарь М. В. , Гуленков С. И. Биология (Учебник). - М.: ВУНМЦ, 2000. - 592 с. https://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/book/b-2.pdf

4. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

№ п/п	Сайты
1	<p>Научная электронная библиотека www.elibrary.ru</p> <p>Научно-образовательный медицинский портал www.med-edu.ru</p> <p>ЭБС «Консультант студента», http://www.studentlibrary.ru/ (Контракт №328СЛ/10-2021/469 от 30.12.2021г., срок доступа до 31.12.2022г.)</p> <p>ЭБС «Консультант врача» http://www.rosmedlib.ru (Контракт №633КВ/10-2021/468 от 30.12.2021г., срок доступа до 31.12.2022г.)</p> <p>ЭБС IPRsmart, http://www.iprbookshop.ru/ (Лицензионный договор № 9193/22К/247 от 11.07.2022, срок доступа до 14.07.2023г.)</p> <p>Национальный цифровой ресурс «Руконт», http://www.rucont.lib.ru. (Договор № 470 от 30.12.2021, срок доступа с 01.01.2022 по 31.12.2022г.)</p>

5. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА

Кандидатский экзамен проводится по билетам. Для подготовки ответа экзаменуемый использует экзаменационные листы.

На каждого экзаменуемого заполняется протокол приема кандидатского экзамена, в который вносятся вопросы билетов и вопросы, заданные членами комиссии.

Экзаменационные билеты должны включать два вопроса в соответствии с разделами программы кандидатского экзамена и один вопрос в соответствии с темой диссертационного исследования.

Уровень знаний оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка	Описание критериев оценки
«отлично»	<ul style="list-style-type: none"> • грамотно использована научная терминология; • четко сформулирована проблема, доказательно аргументированы выдвигаемые тезисы; • указаны основные точки зрения, принятые в научной литературе по рассматриваемому вопросу; • аргументирована собственная позиция или точка зрения, обозначены наиболее значимые в данной области научно-исследовательские проблемы; • умение проводить междисциплинарные связи, связывая теоретические положения сообщения с профессиональной деятельностью.
«хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> • применяется научная терминология, но при этом допущена ошибка или неточность в определениях, понятиях; • проблема сформулирована, в целом доказательно аргументированы выдвигаемые тезисы; • имеются недостатки в аргументации, допущены фактические или терминологические неточности, которые не носят существенного характера;

	<ul style="list-style-type: none"> • высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области; • аргументирована собственная позиция или точка зрения, обозначены наиболее значимые в данной области научно-исследовательские проблемы.
«удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> • названы и определены лишь некоторые основания, признаки, характеристики рассматриваемой проблемы; • допущены существенные терминологические неточности; • имеются существенные недостатки в аргументации, допущены фактические или терминологические неточности; • не высказано представление о возможных научно-исследовательских проблемах в данной области; • частично аргументирована собственная позиция или точка зрения, обозначены наиболее значимые в данной области научно-исследовательские проблемы.
«неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> • отмечается отсутствие знания терминологии, научных оснований, признаков, характеристик рассматриваемой проблемы; • не представлена собственная точка зрения по данному вопросу.

6. ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ

1. Предмет и задачи энтомологии. История развития энтомологии как науки. Энтомологическая школа в России.

2. Строение покровов насекомого. Подразделение тела на отделы и сегменты.

Покровы и их функции. Строение и химический состав кутикулы. Роль кутикулы в качестве физического и физиологического барьеров. Проницаемость кутикулы, пассивный и активный транспорт воды через кутикулу.

3. Структура покровов насекомых, пигментная окраска, кутикулярные выросты и волоски, структурная и покровов. Система рисунка покровов. Регуляция окраски и ее защитное значение.

4. Внешнее строение насекомых, многообразие форм как результат эволюции класса, морфологическое своеобразие отдельных групп.

5. Железы насекомых. Классификация секретирующих структур и органов. Экзокринные и эндокринные железистые структуры и их эволюция. Функциональные типы желез и их назначение: линчные, смазочные, слюнные, шелкоотделительные, восковые, лаковые, пахучие, ядовитые и феромонные.

6. Скелет и мускулатура насекомых. Хитиновая кутикула как основа скелета насекомых и всех членистоногих. Роль и преимущества наружного скелета. Первичная и вторичная сегментация. Строение туловищного сегмента, швы и сочленения.

7. Сегментарный состав и номенклатура частей головы насекомых. Происхождение головных придатков. Основные типы ротовых аппаратов (грызущий, лижуще-сосущий, колюще-сосущий). Приспособления к приему жидкой пищи в разных экологических группах.

Антенны, основные и специализированные типы антенн.

8. Грудные сегменты и конечности насекомых. Строение грудного отдела. Основные мышцы груди. Особенности строения грудного отдела у представителей разных отрядов насекомых. Строение и мускулатура грудных конечностей.

Функциональные типы конечностей и их специализация в связи с образом жизни.

9. Крыло насекомых, его строение и происхождение. Сочленение крыла с телом. Работа летательной мускулатуры. Складывание, расправление и сцепление крыльев. Специализация летательного аппарата в разных отрядах насекомых.

Типы полета. Биологическое значение полета и его роль в эволюции насекомых.

10. Брюшной отдел насекомых. Сегментарный состав брюшка и строение брюшного сегмента.

Мускулатура.

Брюшные конечности, не связанные с размножением у представителей разных отрядов Первичнобескрылыхнасекомых. Брюшные ноги гусениц.

11. Наружные половые органы насекомых. Половые придатки самцов и самок, их модификации и значение в систематике насекомых.

12. Пищеварительный аппарат насекомых. Строение пищеварительной системы. Морфологические, гистологические и ультраструктурные особенности передней, средней и задней кишки. Перитрофическая мембрана. Фильтрационные камеры.

Внекишечное пищеварение. Роль симбиотических микроорганизмов в усвоении трудно расщепляемой растительной пищи.

13. Дыхание насекомых . Трахейное дыхание наземных членистоногих. Особенности дыхательной системы насекомых.

Строение трахейной системы. Типы трахейной системы. Строение дыхалец, их замыкательного и фильтрующего аппаратов. Дыхательные движения и их регуляция.

Органы дыхания водных насекомых. Трахейные жабры у личинок амфибиотических насекомых (поденок, стрекоз, ручейников). Особенности газообмена насекомых. Дыхание и регуляция температуры тела.

14. Кровеносная система насекомых. Формирование и строение полости тела насекомых.

Специфика кровеносной системы, строение и иннервация сердца. Циркуляция крови. Состав и функция гемолимфы. Перикардимальные клетки.

15. Выделительная системы насекомых. Строение и функция мальпигиевых сосудов, лабиальные железы. Нейроциты и другие органынакопления. Гормональная регуляция экскреции.

Жировое тело, его строение и назначение. Жировое тело как источник метаболической воды.

16. Биоллюминесценция у насекомых. Строение органов свечения, их функционирование и биологическое значение.

17. Значение жировой ткани при метаморфозе и развитии насекомых.

18. Нервная система насекомых. Общий план строения и основные подразделения. Функции головных, грудных и брюшных ганглиев.

Головной мозг и особенности его строения у общественных насекомых. Брюшная нервная цепочка. Механизм работы центральной нервной системы. Организация периферической и симпатической нервной систем.

19. Органычувств насекомых. Классификация рецепторов (экстероцепторы, проприоцепторы). Основные типы сенсилл насекомых.

20. Строение органов зрениянасекомых (сложные и простые глаза, дорсальные и латеральные глазки). Органы механорецепции, слуха, обоняния и зрения насекомых. Образование изображения в фасеточных глазах. Цветовое зрение.

21. Половая система и размножение насекомых. Строение половой системы самца и самки. Сперматогенез. Типы яйцевых трубок, оогенез и вителлогенез. Формирование яйцевых оболочек. Строение хориона.

Способы оплодотворения и общее направление эволюции оплодотворения наземных членистоногих, в том числе насекомых.

22. Инстинкты и рефлексы насекомых. Ориентация во времени и пространстве. Сигнализация у насекомых. Звуковая и химическая коммуникация.

23. Пресоциальный уровень организации насекомых (агрегация, забота о потомстве). Сложные формы поведения насекомых. Организация сообществ насекомых.

Сенсорные основы управления поведением насекомых: принципы и подходы.

24. Способы размножения насекомых: половое, бесполое (партеногенез и педогенез) и живорождение.

Экологическая и физиологическая регуляция размножения. Регуляция пола при партеногенезе.

25. Откладка яиц и гонотрофические циклы кровососущих насекомых. Плодовитость, число

генераций, смена поколений.

Эмбриональное развитие, метаморфоз. Строение яйцеклетки. Дробление, рост и развитие зародыша, сегментация и образование конечностей, зародышевые листки, детерминация тканей, зародышевые оболочки. Вылупление из яйца. Постэмбриональное развитие, линьки, стадия и возраст.

26. Типы метаморфоза насекомых. Полиморфизм насекомых (половой, кастовый, экологический, сезонный). Строение личиночных стадий.

Особенности размножения в различных группах насекомых.

27. Гормональная регуляция метаморфоза и диапаузы насекомых. Эндокринные органы насекомых: нейросекреторные клетки, проторакальные железы, прилежащие тела.

Нейрогормоны, экдизон, ювенильный гормон; их роль в управлении жизнедеятельностью насекомых.

28. Принципы зоологической систематики насекомых. Задачи и методы систематики.

Представления о виде, внутривидовые и надвидовые категории. Система современных насекомых, родственные отношения основных отрядов. Вклад отечественных энтомологов в фаунистику и систематику насекомых.

29. Зоологическая номенклатура насекомых. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Принцип биномиальной номенклатуры. Закон приоритета. Основные категории типовых экземпляров (голотип, лектотип, неотип, синтип).

30. Обзор современных систем класса насекомых. Его состав. Основные признаки насекомых с неполным и полным превращением.

31. Общая характеристика основных отрядов первичнобескрылых насекомых (Protura, Diplura, Collembola, Thysanura).

32. Особенности организации стрекоз и поденок и их положение в системе крылатых насекомых. Их биологические особенности.

33. Тараканы, богомолы, и термиты, их морфологические и биологические черты. Общественный образ жизни у термитов.

34. Прямокрылые насекомые, их классификация и важнейшие семейства. Особенности развития саранчовых, их экологии и расселения. Значение защитных мероприятий в борьбе с саранчовыми при вспышках массовых размножений.

35. Равнокрылые и полужесткокрылые насекомые, их классификация, характеристика подотрядов, основные направления эволюции и практическое значение. Тли и их роль в экосистемах.

36. Жесткокрылые, их биологические и морфологические черты. Система жесткокрылых, важнейшие семейства.

37. Практическое значение в качестве вредителей травянистой и древесной растительности и энтомофагов.

38. Чешуекрылые, их морфологические черты, биология. Важнейшие семейства и практическое значение.

39. Двукрылые, их морфологические черты, биология, особенности метаморфоза и система отряда. Важнейшие семейства и их практическое значение.

40. Перепончатокрылые. Подотряды и важнейшие семейства. Основные черты биологии и общественной организации муравьев и пчелиных.

41. Паразитизм и вторичный паразитизм у насекомых.

43. Значение систематики для прикладной энтомологии.

43. Наземные членистоногие, их происхождение и эволюция. Положение насекомых в системе членистоногих.

44. Современные представления о происхождении насекомых по данным сравнительной морфологии и палеонтологии.

45. Экология насекомых. Понятия о факторах среды. Классификация факторов среды. Биотические и абиотические факторы.

46. Внутривидовые и межвидовые взаимодействия. Пища как экологический фактор. Влияние

состава пищи на рост, развитие и размножение насекомых. Пищевые режимы и пищевая специализация, потребности насекомых в химических компонентах пищи. Искусственные питательные среды для разведения насекомых.

47. Консортивные связи насекомых и растений. Значение смены пищевых режимов в эволюции насекомых — фитофагов. Механизмы устойчивости растений к насекомым-фитофагам и пути ее повышения.

48. Жизненные формы насекомых как комплексы адаптаций к факторам среды. Особенности действия экологические факторов в основных средах обитания насекомых. Особенности морфологии, физиологии и поведения насекомых как адаптации к различным средам обитания. Адаптивные системы признаков. Жизненные формы насекомых как комплексы адаптаций к факторам среды.

49. Распространение насекомых. Климат и микроклимат. Закономерности территориального размещения насекомых. Комбинаторика составляющих ареала (широта, долгота, высота).

50. Общие проблемы классификации ареалов. Принцип смены стадий.

51. Адаптация насекомых к экстремальным экологическим условиям. Сезонные и суточные ритмы абиотических и биотических спячка: признаки, формы проявления и адаптивное значение.

52. Холодостойкость и морозостойкость, механизмы защиты от высыхания . насекомых

53. Обмен веществ при диапаузе насекомых . Приуроченность диапаузы к стадиям развития и разнообразие ее проявлений. Роль диапаузы в синхронизации жизненного цикла с сезонными изменениями климатических факторов и с неблагоприятными факторами среды.

54. Цирканые ритмы. Циркадные ритмы и биологические часы. Круг контролируемых явлений. Соотношение эндогенных и экзогенных ритмов.

55. Роль насекомых в естественных и искусственных биоценозах. Роль насекомых в круговороте веществ. Связи насекомых в биоценозе. Насекомые и растения. Насекомые и низшие растения.

56. Вредные и полезные насекомые. Хищники, паразиты и болезни насекомых. Насекомые - переносчики. Полезные и вредные насекомые разных таксонов.

57. Методы контроля численности полезных и вредных насекомых. «Экологизация» защиты растений.

58. Козволюция насекомых фитофагов с растениями и насекомых паразитов и гематофагов с хозяевами и прокормителями. Условия равновесия в системах «хозяин – паразит» и «хищник – жертва».

59. Численность популяций насекомых, ее динамика и регуляция. Динамика численности насекомых, ее теоретические и прикладные аспекты. Факторы, модифицирующие и регулирующие численность насекомых (климат, трофика, плотность популяций, биоценотические отношения в экосистеме). Основные причины и последствия массового размножения насекомых.

60. Климатические и биоценотические факторы. Фактор плотности популяции. Фазовая изменчивость. Динамика границ ареалов. Пути преднамеренного и случайного расселения насекомых. Причины и последствия биологических инвазий.

61. Роль насекомых в круговороте веществ. Значение насекомых в мониторинге за состоянием окружающей среды.

62. Зоогеографические царства и области Земли и районирование Палеарктики.

Расселение и типы ареалов у современных видов. Исторические и эколого-климатические аспекты формирования их границ.

Характеристика энтомофауны разных географических регионов. Особенности фауны насекомых России. Антропогенные факторы и их значение для расселения насекомых.

63. Полевые наблюдения. Полевые и лабораторные опыты. Необходимость корректной статистической обработки и анализа данных. Значение насекомых в мониторинге за состоянием окружающей среды. Экологическая экспертиза – биологические и социальные аспекты.

64. Сельскохозяйственная энтомология. Насекомые — вредители растений, их состав, основные типы повреждений, экологические группы насекомых-фитофагов. Главные вредители сельскохозяйственных культур в России и сопредельных странах. Карантинные объекты.

65. Лесная энтомология и ее основные направления. Основные группы фито-и ксилофагов и специфика их воздействия на лесные экосистемы.

Причины вспышек массового размножения. Современные методы слежения за состоянием лесных экосистем.

66. Медицинская и ветеринарная энтомология. Насекомые- паразиты человека и животных, их состав и основные представители.

Экологические группировки паразитов. Облигатные и факультативные паразиты. Насекомые как переносчики болезней.

67. Медицинская и ветеринарная энтомология. Природные очаги инфекций. Способы переноса возбудителей. Роль Е.Н. Павловского в разработке учения о природной очаговости трансмиссивных заболеваний. Значение работ В.Н. Беклемишева в разработке системы противомаларийных мероприятий.

68. Медицинская и ветеринарная энтомология. Эпидемиологическое значение основных групп переносчиков: комаров, москитов, мошек, мокрецов, слепней, высших двукрылых, блох и вшей. Значение системы санитарно- гигиенического контроля в предотвращении эпидемий.

69. Вредители технического сырья, запасов продуктов, музейных экспонатов. Их состав, основные представители, особенности экологии.

70. Специфика методов защиты от вредителей. Важнейшие методы борьбы с вредными насекомыми: карантинные мероприятия, агротехнические методы, внедрение устойчивых сортов. Биологические методы, их основные направления и перспективы: охрана полезных энтомофагов, их массовое разведение и интродукция.

Химические методы, их достоинства и недостатки. Устойчивость насекомых к инсектицидам, отрицательное воздействие инсектицидов на окружающую среду. Новые методы защиты растений (стерилизация, генетические методы, репелленты и аттрактанты).

71. Полезные насекомые и эстетическое значение насекомых. Медоносная пчела, шелковичный червь, их биология и сферы использования производимых ими продуктов. Насекомые – опылители, методы их охраны и повышения эффективности их деятельности.

72. Охрана редких и исчезающих видов. Красные книги разного уровня и их значение. Основные виды насекомых, занесенные в Красные книги различного уровня.

73. Техническая энтомология. Создание и воспроизводство культур насекомых.

Массовое разведение насекомых для получения продуктов их жизнедеятельности и выпуска на посевы сельскохозяйственных культур и культурыв условиях защищенного грунта.