

УТВЕРЖДЕНО
Постановлением президиума
НАК при Президенте
Кыргызской Республики
от 30 декабря 2021 № 296

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ 03.02.05-ЭНТОМОЛОГИЯ ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ
НАУКАМ**

ВВЕДЕНИЕ

Цель кандидатского экзамена по специальности 03.02.05-энтомология по биологическим наукам: оценка уровня профессиональных знаний соискателя ученой степени по энтомологии, занимающихся исследованием общих концепций и методологических вопросов энтомологии, актуальных проблем систематики, эволюции и экологии насекомых, структуры и функционирования сообществ беспозвоночных. В том числе, глубокого понимания основных проблем энтомологии и умения применять полученные знания для решения исследовательских и прикладных задач, необходимых для эффективной научной и педагогической деятельности научно-педагогических кадров высшей квалификации по специальности 03.02.05-энтомология.

Областью исследования специальности 03.02.05- «Энтомология» являются: теоретические проблемы эволюции, филогении, систематики и географии членистоногих; теоретические и научно-методические проблемы биологии, анатомии и физиологии различных групп членистоногих; изучение планов строения различных таксонов членистоногих.

Задачи кандидатского экзамена по специальности 03.02.05-энтомология по биологическим наукам:

- изучение особенностей морфологии, анатомии и физиологии насекомых и их биоразнообразия;
- ознакомление с основными методами систематических исследований;
- установление области применимости филогенетических построений в систематике;
- ознакомление с закономерностями территориального размещения насекомых;
- исследование высотного распределения насекомых;
- изучение экологии насекомых, закономерности их распространения и той роли, которую организмы играют в природных и антропогенно-измененных экосистемах;
- определение воздействия экологических и географических факторов на распространение видов;
- изучение основных таксонов организмов;
- прогнозирование возможных влияний на сообщества трансформации ландшафта и/или изменения климатических факторов.

СОДЕРЖАНИЕ ТИПОВОЙ ПРОГРАММЫ-МИНИМУМ

Систематика, эволюция, зоогеография насекомых

1. *Цели и задачи зоологической систематики.* Понятие и содержание информационно-таксономической системы. Основные направления развития систематики: типология, эволюционная таксономия, филогенетическая систематика (кладизм). Понятие нумерической систематики. Методы таксономического анализа: морфологические,

кариологические, биохимические и др. Сравнительная оценка их возможностей. История классификаций насекомых.

2. *Основы зоологической номенклатуры.* Структура зоологической номенклатуры. Кодекс номенклатуры. Его основные положения. Правила образования названий, их опубликования, приоритета. Типовые категории, их классификация, правила обозначения и хранения типовых экземпляров.

3. *Биологический вид как элементарная единица систематики.* История развития концепции вида. Критерии вида: морфологические, экологические, физико-биохимические, географические, генетические. Формулировка понятия вид. Структура вида: подвиды, экотипы. Вид как система. Вид – качественный этап эволюционного процесса.

4. *Видообразование у насекомых.* Видообразование как превращение генетически открытой системы в генетически закрытую. Топографическая, временная, репродуктивная изоляция и видообразование. Возникновение подвидов и экотипов как стадий видообразования. Основные пути видообразования: аллопатрия, симпатрия; проблема видов-двойников.

5. *Эволюция насекомых.* Свидетельства эволюции насекомых. Родословное древо членистоногих и место насекомых в нем. Связи ископаемых насекомых с современными. Теории морфологической эволюции. Работы Э.Г.Беккера. Общее направление эволюции насекомых. Ароморфозы и идиоадаптации. Особенности ароморфных видов. Роль конвергенций и параллелизмов в эволюции насекомых. Общие закономерности направлений филогенеза насекомых (гипотеза М.С.Гилярова).

6. *Особенности исторического развития насекомых.* Темпы эволюции позвоночных и беспозвоночных животных. Проблема коэволюции насекомых с другими компонентами биоценозов. Насекомые в экосистемах геологического прошлого. Особенности фацилизации насекомых и их роль в палеонтологической летописи. Время возникновения и пути эволюции главных филетических линий насекомых.

7. *Распространение насекомых.* Роль энтомологических работ в становлении зоогеографии. Палеогеографические и современные факторы распределения насекомых. Теории межконтинентальных мостов и "дрейфа континентов". Зоогеографические рубежи и преграды. Зоогеографическое деление суши.

8. *Учение об ареале насекомых.* Факторы и закономерности формирования ареала. Причины ограничения ареалов. Типы ареалов. Факторы, определяющие эндемизм, реликтовость, космополитизм видов. Внутренняя структура ареала. Центры распространения и происхождения видов. Понятие о фауне и фауногенезе.

ЭМБРИОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ, МОРФОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

9. *Эмбриональное развитие насекомых.* Яйцо, дробление. Рост и развития зародыша. Сегментация и образование конечностей. Форма тела. Зародышевые листки. Детерминация тканей. Зародышевые оболочки. Развитие пищеварительной системы. Полиэмбриония.

10. *Постэмбриональное развитие.* Возраст и стадия. Взрослое состояние. Метаморфоз. Происхождение и эволюция метаморфоза. Типы метаморфоза: постепенный, полный метаморфоз, гиперметаморфоз. Гистолиз и гистогенез. Половое созревание. Откладка яиц. Продолжительность жизни взрослых насекомых. Вольгинизм.

11. *Размножение насекомых.* Обоеполое размножение. Другие способы размножения. Строение и функции мужских и женских половых органов. Оогенез, вителлогенез и формирование яиц. Приспособления яиц и яйцекладок к защите от высыхания. Общие направления эволюции яиц наземных членистоногих. Роль гормонов в регуляции размножения. Половые феромоны.

12. *Покровы насекомых и их функции.* Общий тип строения. Классификация покровных тканей. Кутикулярные слои. Эпидермис и формирование кутикулы. Склеротизация кутикулы. Проницаемость кутикулы. Испарение воды через покровы. Активный транспорт воды через покровы. Проницаемость кутикулы и действие инсектицидов. Эволюция наружного скелета насекомых.

13. *Окраска и пигменты покровов.* Основные группы пигментов. Принципы структурных окрасок. Морфологические и физиологические изменения окраски. Значение окраски покровов. Черная окраска и ее адаптивное значение в аридных условиях.

14. *Дыхание и трахейная система насекомых.* Кожное и жаберное дыхание. Строение открытой трахейной системы. Происхождение трахейного дыхания. Принципы функционирования трахей. Диффузия газов и вентиляция открытой трахейной системы. Регуляция дыхания. Общий и основной газообмен. Изменения газообмена в ходе онтогенеза. Промежуточный дыхательный обмен и освобождение энергии. Общие тенденции эволюции трахейной системы. Приспособления дыхательной системы к дефициту влаги. Субэлитральная полость и ее адаптивное значение.

15. *Питание и пищеварение насекомых.* Строение и основные отделы пищеварительного тракта. Слюнные железы и их функции. Механическая обработка и продвижение пищи по кишечнику. Переваривание и всасывание пищи. Пищеварительные ферменты. Функции задней кишки. Основные компоненты пищи. Искусственные питательные среды и их значение для экспериментов. Роль симбиотических микроорганизмов в питании и пищеварении насекомых.

16. *Ротовой аппарат насекомых.* Происхождение ротовых придатков. Строение грызущего ротового аппарата. Функциональная роль отдельных частей ротового аппарата. Эволюция ротовых аппаратов в главных филетических линиях древа насекомых: полужесткокрылые, двукрылые, перепончатокрылые, чешуекрылые.

17. *Выделение.* Основные пути выделения и функции выделительных органов. Формирование экскретов в выделительных органах. Выделительная функция кишечника. Мальпигиевы сосуды насекомых. Эволюция выделительной системы наземных членистоногих, в частности насекомых. Регуляция выделения.

18. *Гемолимфа, жировое тело и органы кровообращения.* Гемолимфа и ее функции. Осмотическое давление гемолимфы и его регуляция. Неорганические вещества гемолимфы. Гемоциты. Свертывание гемолимфы. Ее защитные функции и иммунные реакции гемолимфы. Кровеносная система и органы кровообращения. Деятельность сердца. Его иннервация и регуляция кровообращения. Строение и функции жирового тела. Его резервные и транспортные продукты. Значение жировой ткани при метаморфозе и размножении как источника метаболической воды.

19. *Нервная система.* Общий план строения нервной системы. Центральная и вегетативная нервная система. Функциональная организация нервных центров. Нервные клетки и рефлекторные дуги. Функционирование нервной системы. Функции брюшных, грудных,

головных ганглиев. Условно-рефлекторная деятельность насекомых. Эволюция нервной системы. Влияние инсектицидов на нервную систему.

20. *Строение и эволюция конечностей трахейнодышащих.* Происхождение и эволюция членистой ножки у трахейнодышащих. Типы ног, их адаптивные функции.

21. *Крыло насекомых и полет.* Предшественники крыла насекомых. Строение, механика и эволюция дыхательного аппарата насекомых. Грудная мускулатура. Механизм движения крыла и полета. Теории происхождения полета.

22. *Органы чувств.* Общие принципы организации рецепторов и органов чувств. Механорецепция, хеморецепция и вкусовой анализатор; термо- и гигрорецепция, виброрецепция и органы слуха; фоторецепция и зрительный анализатор. Зрение, типы органов зрения и зрительная ориентация насекомых.

23. *Нейроэндокринная система.* Основные эндокринные органы насекомых. Нейрогормоны. Экдизоны. Ювенильные гормоны и ювеноиды. Гормональная регуляция развития.

АУТ- И СИНЭКОЛОГИЯ БИОНОМИЯ, ЭКОЛОГИЯ, ЭТОЛОГИЯ НАСЕКОМЫХ

24. *Основные понятия аутэкологии насекомых.* Различные категории действия среды и ответные реакции насекомых. Таксисы и тропизмы. Экологическая пластичность, жизнеспособность популяций и экологический стандарт видов. Комплексность влияния факторов среды. Факторы ведущие и второстепенные. Закон Либиха-Шелфорда. Понятие биотического потенциала.

25. *Влияние температуры на насекомых.* Значение температуры среды в связи с пойкилотермностью насекомых и регуляция температуры их тела. Интенсивность теплообмена в зависимости от мускульной работы и морфофизиологических особенностей. Влияние температуры на поведение, образ жизни и численность популяций. Температурный преферендум. Влияние температуры на скорость онтогенеза, длительность имагинальной фазы, плодовитость, вольтинность, темпы яйцекладки. Число личиночных возрастов. Температурный оптимум жизнеспособности популяций. Холодостойкость насекомых и физиологическая подготовка к зимней спячке. Влияние температуры на географическое и биотопическое распространение насекомых.

26. *Влияние влажности на насекомых.* Водный обмен со средой и содержание влаги в организме насекомых. Влияние влажности и осадков на перемещение, жизнедеятельность, численность популяций, географическое и биотопическое распределение видов. Зависимость влияния влажности от существующей температуры. Группировки насекомых в зависимости от потребностей во влаге и способности к регуляции водного обмена. Совместное действие температуры и влажности на насекомых. Пути пополнения влаги в организме (всасывание через покровы, пища как источник влаги, жировое тело как источник метаболической воды). Способность к перенесению потери воды. Приспособление для избегания контакта с капельной влагой. Субэлитральная полость и ее роль в водообмене. Приспособление яиц к защите от высыхания.

27. *Влияние на насекомых света, ветра, атмосферного давления.* Влияние света на плодовитость, сроки развития и поведение насекомых. Неоднородность действия на

насекомых лучей различного спектрального состава. Фотопериодическая реакция насекомых и ее зависимость от температуры, влажности среды и пищевого режима насекомых. Влияние ветра на расселение насекомых, питание и водный обмен со средой. Приспособительные к ветрам признаки строения и поведения насекомых. Реакции насекомых на изменения атмосферного давления и облачность. Комплексное влияние климата и экологическое значение климатических периодов. Микро- и фитоклимат в жизни насекомых.

28. *Пища как фактор среды и ее влияние на насекомых.* Влияние пищи на рост, развитие, выживаемость, жизнеспособность, поведение насекомых и численность их популяций. Зависимость расселения насекомых и видовых ареалов от распределения кормовых ресурсов. Сезонная и возрастная смена пищевого режима. Классификация насекомых по характеру пищи. Пищевая специализация. Синхронность проявления отдельных фаз вегетации растений и стадий развития насекомых-фитофагов. Географические изменения пищевого режима Физиологические и структурные адаптации к характеру пищи. Особенности трансформации растительных остатков в кишечнике сапрофагов. Трофическая структура сапротрофного комплекса насекомых. Хищничество.

29. *Особенности влияния биотических факторов; связи насекомых с растениями.* Зависимость влияния биотических факторов от плотности популяции. Одностороннее приспособление насекомых к физической среде и двусторонние адаптации сочленов биоценозов. Связи насекомых с растениями. Вред, приносимый растениям насекомыми. Классификация повреждений растений. Перенос насекомыми возбудителей заболеваний растений и поражаемость насекомых грибными и бактериальными организмами. Насекомоядные растения. Защитные приспособления растений к повреждениям насекомыми и защитные реакции насекомых по отношению к патогенным растительным организмам. Приспособление насекомых к защитным реакциям растений.

29а. *Опылительная роль насекомых и взаимные адаптации насекомых и растений, обеспечивающие энтомофилию.* Взаимообусловленность эволюции насекомых и цветковых растений. Роль насекомых в расселении растений и наоборот. Роль растений в качестве убежищ для насекомых. Взаимная зависимость численности растений и насекомых в биоценозе и распределение их популяций на территории биотопа.

30. *Экологические связи насекомых между собой и с другими животными.* Мутуализм, синюйкия, комменсализм, паразитизм, хищничество, рабовладельчество, конкуренция. Их происхождение и эволюционная роль. Адаптивные черты строения, физиологических процессов, поведения и развития, обеспечивающие совместное существование компонентов биоценоза. Пищевые режимы и пищевая специализация. Методы изучения.

31. *Особенности взаимоотношений насекомых с водной средой.* Видовой состав насекомых, обитающих в водной среде. Жизненные формы водных насекомых. Абиотические факторы водной среды. Световой, кислородный, температурный, солевой режимы водоемов. Биотические факторы и адаптации к ним насекомых. Насекомые как индикаторы загрязнения водоемов. Способы ориентации гидробионтов.

32. *Особенности взаимоотношений насекомых с наземно-воздушной средой.* Состав насекомых, активно использующих наземно-воздушную среду. Способы передвижения в ней. Характерные адаптивные черты аэробиионтов. Вертикальная ярусность и адаптации к ней. Жизненные формы аэробиионтов. Плотность воздуха и полет. Газовый состав атмосферы и отношение к нему насекомых. Гидротермические факторы наземно-воздушной среды и адаптации к ним.

33. *Почва как среда обитания и адаптации к жизни в ней.* Обилие и разнообразие насекомых, живущих в почве. Значение почвы в эволюции насекомых. Работы М.С.Гилярова и его школы. Влияние на насекомых мехсостава, физической структуры, химизма, водного и воздушного режимов почв, рельефа местности и подстилающих почву пород. Адаптивные особенности поведения и строения почвенных насекомых. Приспособления к передвижению. Типы дыхания и соответствующего строения почвенных личинок насекомых. Роль насекомых в почвообразовании. Геохимическая функция насекомых в почве.

34. *Жизненные формы насекомых.* Понятие жизненной формы у насекомых. Критерии и принципы классификации жизненных форм. Параллелизмы и конвергенция, их роль в формировании жизненных форм. Жизненные формы в системе ландшафтов и природных зон.

35. *Популяции насекомых.* Понятие популяции. Главные характеристики К- и R-отбора. Структура популяции. Понятие о возрастной, половой, пространственной, генетической структуре популяции. Мельчайшие группировки особей по питанию, двигательной активности и т.д. Иерархия пространственных группировок. Лабильность внутривидовых группировок. Изолированность и многочисленность популяции как основа ее независимости.

36. *Динамика популяций.* Характер колебания численности насекомых. Теории динамики численности. Видоспецифичность реакций организма насекомых на комплекс факторов среды при различной плотности популяции. Регулирование численности популяций.

37. *Биологические ритмы в жизненном цикле насекомых.* Циркадианные ритмы, фотопериодические реакции, их типы, диапауза, сезонные циклы. Чередование поколений. Гормональная регуляция развития и диапаузы. Фенология насекомых. Разнообразие фенологических схем.

38. *Развитие сообщества.* Понятие сукцессии. Примеры сукцессий. Классификация сукцессий: первичные и вторичные, экзо- и эндогенные. Сущность сукцессионного процесса. Движущие силы и механизмы сукцессий. Антропогенная деятельность и сукцессии.

39. *Насекомые в системе паразит-хозяин.* Происхождение и эволюционная роль паразитизма у насекомых. Распространенность паразитизма в классе насекомых. Экто- и эндопаразитизм, сверхпаразитизм.

40. *Энтомоценоз как часть биогеоценоза.* Ярусная структура. Мозаичность. Местообитание и экологическая ниша. Экологические эквиваленты. Консорций. Сообщества насекомых. Экоотоп и биотоп.

41. *Эволюция полового поведения у насекомых.* Характер оплодотворения у первичнобескрылых, наружно-внутреннее и внутреннее оплодотворение. Брачные ритуалы, песни, поиск партнера, сигнализация.

42. *Соотношение врожденных (инстинктивных) и приобретенных форм поведения у насекомых одиночных* (наблюдения Фабра над одиночными насекомыми), их оценка с современных позиций, опыты Тинбергена и Берендсов. Наблюдения на примере одиночных пчел и ос.

43. *Специфика поведения общественных насекомых (термиты, пчелы, осы, шмели, муравьи).* Понятие эусоциальности. Роль гаплодиплоидии в формировании поведения у общественных перепончатокрылых. Различия в поведении насекомых с длительным развитием семьи (термиты, муравьи, пчелы) и одногодичным (шмели, большинство видов общественных ос). Аналогии в поведении общественных насекомых и позвоночных животных.

44. *Перестройки энтомоценозов под влиянием человека.* Вторичные энтомоценозы. Изменение ареалов и численности насекомых под влиянием хозяйственной деятельности человека. Синантропы и их значение в жизни человека. Насекомые как переносчики эпидемиологических заболеваний. Борьба с вредителями и растительный карантин. Полезные насекомые, их охрана, интродукция, селекция, разведение. Приспособления насекомых к жизнедеятельности человека.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология [Текст] / Г. Я. Бей-Биенко.- СПб.: Проспект Науки.-2008
2. Бей-Биенко, Г.Я. Общая энтомология. [Текст] / Г.Я. Бей-Биенко.- М. , Высшая школа.- 1971.
3. Беккер, Э.Г. Теория морфологической эволюции насекомых [Текст] / Э.Г. Беккер.- МГУ.- 1966.
4. Беклемишев, В.Н. Методология систематики [Текст] / В.Н.Беклемишев.- М., КМК SCIENTIFIC PRESS. -1994.
5. Брайен, М. Общественные насекомые. Экология и поведение [Текст] / М. Брайен.- М.-1986
6. Буруковский, Р.Н. Зоология беспозвоночных [Текст] / Р.Н. Буруковский.- СПб.: Проспект Науки.- 2010.
7. Вестхайде, В. Зоология беспозвоночных [Текст] / В. Вестхайде, Р. Ригера.- М.: КМК.- 2008
8. Воронцов, А.И. Лесная энтомология [Текст] / А.И.Воронцов.- М.: Высшая школа.- 1982.- 384 с.
9. Габрид, Н.В. Вредные насекомые и болезни лесных пород Кыргызстана [Текст]: Справочное пособие / Н.В. Габрид.– Бишкек: Илим.- 2007. – 160 с.
10. Гиляров, А.М. Популяционная экология [Текст] / А.М. Гиляров.- М.: Изд-во Московск. гос. унив-та.- 1990.
11. Гиляров, М.С. Закономерности приспособления членистоногих к жизни на суше [Текст] / М.С. Гиляров.- М.- 1970.
12. Глупов, В.В. Патогены насекомых: структурные и функциональные аспекты [Текст] / В.В. Глупов и др.- М.: Круглый год.- 2001.-427 с.
13. Джеффри, Ч. Биологическая номенклатура [Текст] / Ч.Джеффри.- М. Мир. - 1980.
14. Догель, В.А. Зоология беспозвоночных [Текст] / В.А. Догель.- М.: Альянс.- 2009
15. Догель, Валентин Александрович. Зоология беспозвоночных [Текст]: учебник для биол. спец. унтов / В. А. Догель. - 9-е изд., стер., перепечатка с 7 изд. 1981. - М. : Альянс.- 2011.
16. Жерихин, В. В. Введение в палеоэнтомологию [Текст] / В.В. Жерихин, А.Г. Пономаренко, А. П. Расницын.- М.: Товарищество научных изданий КМК.- 2008. - 371 с.
17. Захваткин, Ю. А. Биология насекомых [Текст] / Ю.А. Захваткин, И. М. Митюшев, Н.Н. Третьяков.- М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ»- 2014. - 392 с.
18. Захваткин, Ю.А. Курс общей энтомологии [Текст] / Ю.А. Захваткин.- М.: Колос.- 2007.
19. Зорина, З.А. Основы этологии и генетики поведения [Текст] / З.А.Зорина, И.И.Полетаева, Ж.И.Резникова.- Изд-во МГУ.- 2013
20. Кадастр генетического фонда Кыргызстана [Текст]: Надкласс Hexapoda – шестиногие (Entognatha и Insecta). – Т.3. – Бишкек, 1996. – 400 с.
21. Кадастр генетического фонда Кыргызстана. [Текст]: Т.IV.- Бишкек.-2015.
22. Коробов, В.А. Морфология насекомых [Текст]: учеб. / В.А. Коробов, Л.Н. Васильковская, В.М.

23. Кулинич, П.Н. Жуки, вредящие плодовым и орехоплодным культурам южного склона Гиссарского хребта [Текст] / П.Н. Кулинич. – Душанбе: Изд-во АН Тадж. ССР.- 1965. – 170 с
24. Осмоловский, Г. Е. Энтомология. [Текст]: учебник для студентов с.-х. вузов - 2-е изд., доп. и перераб. - Л. : Колос.- 1980.
26. Прутенский, Д.И. Вредные насекомые лесов Киргизии [Текст] / Д.И. Прутенский,– Фрунзе: Киригос. изд-во.- 1960. – 104 с.
27. Романенко, К.Е. Вредители защитных лесонасаждений Киргизии [Текст] / К.Е. Романенко.– Фрунзе: Илим.- 1981. – 225 с.
28. Романенко, К.Е. Вредители фисташки в Киргизии и меры борьбы с ними [Текст] / К.Е. Романенко – Фрунзе: Илим, 1984. – 154 с
29. Токторалиев, Б.А. Насекомые - ксилофаги лесов Кыргызстана [Текст]: Диссерт. на соис. докт. биол. наук / Б.А. Токторалиев.- МГУЛ-1993.
30. Цветкова.– Новосибирск: Изд-во НГАУ.- 2010.
31. Чайка, С.Ю. Происхождение и сегментация насекомых [Текст]/ С.Ю. Чайка.- М. МАКС Пресс. - 2003.
32. Челпакова, Ж. М. Животный мир Кыргызстана [Текст] / Ж. М. Челпакова, А. Т. Давлетбаков, Л. А. Кустарёва. — Б.: «Аль Салам», 2011. — 264 с.
33. Челпакова, Ж.М. Цикадовые Северо-Восточного Кыргызстана [Текст] / Ж.М. Челпакова, – Бишкек.- 1994. – 138 с.
34. Чернов, Ю.И. Экология и биогеография [Текст] / Ю.И. Чернов.- М.: Товарищество научных изданий КМК.- 2008. – 580 с.
35. Чернышев, В.Б. Экология насекомых [Текст] / В.Б. Чернышев.- М., МГУ.-1996.
36. Щеголев, В.Н. Сельскохозяйственная энтомология [Текст] / В.Н. Щеголев.- М., 1980.- 450 с.
37. Яхонтов В.В. Экология насекомых [Текст] / В.В. Яхонтов.- М.: Высшая школа.- 1969.- 488 с.

Дополнительная литература

1. Абдрашитова, Н.И. Методическое пособие по сбору, изучению и определению кокцид и тлей деревьев и кустарников Кыргызстана [Текст] / Н.И. Абдрашитова, Н.В. Габрид.- Бишкек.- 2005. – 82 с.
2. Габрид, Н.В. Паразиты и хищники непарного шелкопряда в орехово-плодовых лесах юга Кыргызстана [Текст]: Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане // Н.В. Габрид. – Бишкек, 2003. – С. 57–71.
3. Габрид, Н.В. Полезные насекомые в лесах Кыргызстана [Текст]: Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане // Н.В. Габрид. – Бишкек, 2006. – С. 50–59.
4. Габрид, Н.В. Рекомендации по борьбе с вредителями питомников хвойных пород [Текст] / Н.В. Габрид, – Бишкек, 2002. – 39 с.
5. Габрид, Н.В. Рекомендации по ограничению численности вредителей лесных культур в Прииссыккулье [Текст]/ Н.В. Габрид. – Бишкек, 2004. – 56 с.
6. Габрид, Н.В. Тли деревьев и кустарников Прииссыккулья [Текст] / Н.В. Габрид.- Фрунзе: Илим.- 1989. – 186 с.
7. Габрид, Н.В. Учет, надзор и прогноз насекомых – вредителей репродуктивных органов ели тьяньшаньской и методы ограничения их численности в еловых лесах Кыргызской Республики [Текст] / Н.В. Габрид. – Бишкек, 1999. – С. 50–69.
8. Габрид, Н.В. Вредители и болезни орехово-плодовых лесов [Текст] / Н.В. Габрид, Р.Е. Заводчикова // Орехово-плодовые леса юга Кыргызстана. – Бишкек: Илим.- 1997. – С. 195–241.
9. Джапаров, Э.Б. Биология и экология ореховой никтеолины (*Erschoviella musculana* Ersch., Noctuidae) в орехово-плодовых лесах Южной Киргизии [Текст]: Автореф. дис. ... канд. биол. наук (03.00.16)/ Э.Б. Джапаров.– Л., 1990. – 26 с.

10. Зорина, З.А. Основы этологии и генетики поведения [Текст] /З.А. Зорина., И.И.Полетаева, Ж.И.Резникова.- М. Изд. МГУ.- 1999.
11. Лопатин, И.К. Основы зоогеографии [Текст] / И.К.Лопатин.- Минск. Высшая школа.- 1980.
12. Майр, Э. Зоологический вид и эволюция [Текст] / Э.Майр.- М. Мир.- 1968.
13. Майр, Э. Принципы зоологической систематики [Текст] / Э. Майр.- М. Мир. - 1971.
14. Мак-Фарленд. Поведение (раздел Шмели и пчелы) [Текст] /Мак-Фарленд.- М. Мир.- 1988.
15. Махновский, И.К. Вредители елово-пихтового леса Чаткальского и Ферганского хребтов [Текст] / И.К. Махновский.- Ташкент.- 1960. – 48 с.
16. Международный кодекс зоологической номенклатуры [Текст]: Издание четвертое. - СПб. 2004.
17. Меннинг. Поведение животных (пчелы) [Текст] / Меннинг.- М. Мир. - 1982.
18. Милько, Д.А. Атлас флоры и фауны особо охраняемых природных территорий Центрального Тянь-Шаня [Текст] / Д.А.Милько. – Бишкек.- 2016.- 320 с.
19. Мордкович, В.Г. Очерк сукцессионных проблем [Текст] / В.Г.Мордкович.- Изв.СО АН, сер. биол., вып.1. - 1988.
20. Островерхова, Г.П. Введение в систематику насекомых [Текст] / Г.П. Островерхова.- Томск.- 1990.
21. Резникова, Ж.И. Между драконом и яростью: Этологические и эволюционные аспекты межвидовых отношений животных (гипотезы и теории; хищники и жертвы). [Текст]: Ч. 2./ Ж.И.Резникова.- М. Научный мир. - 2000.
22. Резникова, Ж.И. Популяции и виды на весах войны и мира: Этологические и эволюционные аспекты межвидовых отношений животных (конкуренция, паразитизм, симбиоз) [Текст]: Ч. 3. / Ж.И. Резникова.- М. Логос.- 2001.
23. Резникова, Ж.И. Интеллект и язык: Животные и человек в зеркале экспериментов [Текст] / Ж.И.Резникова.- Ч. 1.- М. Наука. - 2000.
24. Риклефс, Р. Основы общей экологии [Текст] / Р. Риклефс.- М. Мир. - 1979.
25. Росс, Г. Энтомология [Текст] / Г.Росс, Д. Росс, Ч.Росс.- М. Мир.- 1985.
26. Стриганова, Б.Р. Питание почвенных сапрофагов [Текст] / Б.Р. Стриганова.- М. Наука. - 1980.
27. Тыщенко, В.П. Физиология насекомых [Текст] / В.П. Тыщенко.- М. Высшая школа.- 1986.
28. Чернова, Н.М. Экологические сукцессии при разложении растительных остатков [Текст] / Н.М. Чернова.- М. Наука.- 1977.
29. Чернышев, В.Б. Экология насекомых [Текст] / В.Б. Чернышев.- М. Изд.МГУ.- 1996.
30. Шаталкин, А.И. Биологическая систематика [Текст] / А.И. Шаталкин.- МГУ. -1988.
31. Шванвич, Б.Н. Курс общей энтомологии [Текст] / Б.Н. Шванвич.- 1949.
32. Шовен, Р. Поведение насекомых [Текст] / Р. Шовен.- М. Мир.- 1972.
33. Яблоков А.В. Эволюционное учение [Текст] /А.В.Яблоков, А.Г. Юсуфов.- М. Высшая школа. - 1981.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ТИПОВОЙ ПРОГРАММЕ-МИНИМУМ

1. Основные направления развития систематики: типология, эволюционная таксономия, филогенетическая систематика (кладизм).
2. Понятие нумерической систематики.
3. Методы таксономического анализа: морфологические, кариологические, биохимические и др. Сравнительная оценка их возможностей.
4. История классификаций насекомых.
5. Структура зоологической номенклатуры.

6. Кодекс номенклатуры. Его основные положения. Правила образования названий, их опубликования, приоритета.
7. История развития концепции вида.
8. Критерии вида: морфологические, экологические, физико-биохимические, географические, генетические.
9. Формулировка понятия вида. Структура вида: подвиды, экотипы.
10. Вид как система. Вид – качественный этап эволюционного процесса.
11. Видообразование как превращение генетически открытой системы в генетически закрытую.
12. Топографическая, временная, репродуктивная изоляция и видообразование. Возникновение подвидов и экотипов как стадий видообразования.
13. Основные пути видообразования: аллопатрия, симпатрия; проблема видов-двойников.
14. Родословное древо членистоногих и место насекомых в нем. Связи ископаемых насекомых с современными.
15. Теории морфологической эволюции.
16. Общее направление эволюции насекомых. Ароморфозы и идиоадаптации. Особенности ароморфных видов.
17. Роль конвергенций и параллелизмов в эволюции насекомых.
18. Общие закономерности направлений филогенеза насекомых (гипотеза М.С.Гилярова).
19. Темпы эволюции беспозвоночных животных.
20. Проблема коэволюции насекомых с другими компонентами биоценозов.
21. Насекомые в экосистемах геологического прошлого. Особенности фации насекомых и их роль в палеонтологической летописи.
22. Время возникновения и пути эволюции главных филогенетических линий насекомых.
23. Палеогеографические и современные факторы распределения насекомых.
24. Теории межконтинентальных мостов и "дрейфа континентов". Зоогеографические рубежи и преграды. Зоогеографическое деление суши.
25. Факторы и закономерности формирования ареала.
26. Причины ограничения ареалов. Типы ареалов.
27. Факторы, определяющие эндемизм, реликтовость, космополитизм видов. Внутренняя структура ареала.
28. Центры распространения и происхождения видов. Понятие о фауне и фауногенезе.
29. Эмбриональное развитие насекомых.
30. Постэмбриональное развитие насекомых.
31. Типы метаморфоза: постепенный, полный метаморфоз, гиперметаморфоз. Гистогенез и гистогенез. Половое созревание. Откладка яиц. Продолжительность жизни взрослых насекомых. Вольтинизм.
32. Обоеполюе размножение. Другие способы размножения.
33. Строение и функции мужских и женских половых органов. Оогенез, вителлогенез и формирование яиц. Приспособления яиц и яйцекладок к защите от высыхания.
34. Общие направления эволюции яиц наземных членистоногих.
35. Роль гормонов в регуляции размножения. Половые феромоны.
36. Классификация покровных тканей. Эпидермис и кутикула. Испарение воды через покровы. Активный транспорт воды через покровы. Проницаемость кутикулы и действие инсектицидов.
37. Эволюция наружного скелета насекомых.
38. Окраска и пигменты покровов. Морфологические и физиологические изменения окраски. Значение окраски покровов.
39. Кожное и жаберное дыхание насекомых. Строение открытой трахейной системы. Происхождение трахейного дыхания. Принципы функционирования трахей.
40. Регуляция дыхания. Общий и основной газообмен.

41. Изменения газообмена в ходе онтогенеза. Промежуточный дыхательный обмен и освобождение энергии.
42. Общие тенденции эволюции трахейной системы.
43. Приспособления дыхательной системы к дефициту влаги. Субэлитральная полость и ее адаптивное значение.
44. Строение и основные отделы пищеварительного тракта насекомых.
45. Слюнные железы и их функции.
46. Механическая обработка и продвижение пищи по кишечнику.
47. Переваривание и всасывание пищи. Пищеварительные ферменты. Функции задней кишки.
48. Искусственные питательные среды и их значение для экспериментов.
49. Роль симбиотических микроорганизмов в питании и пищеварении насекомых.
50. Происхождение ротовых придатков насекомых.
51. Строение грызущего ротового аппарата. Функциональная роль отдельных частей ротового аппарата.
52. Эволюция ротовых аппаратов в главных филетических линиях древа насекомых: полужесткокрылые, двукрылые, перепончатокрылые, чешуекрылые.
53. Основные пути выделения и функции выделительных органов насекомых. Формирование экскретов в выделительных органах.
54. Выделительная функция кишечника. Мальпигиевы сосуды насекомых.
55. Эволюция выделительной системы наземных членистоногих, в частности насекомых. Регуляция выделения.
56. Гемолимфа и ее функции. Осмотическое давление гемолимфы и его регуляция. Неорганические вещества гемолимфы.
57. Кровеносная система и органы кровообращения. Деятельность сердца. Его иннервация и регуляция кровообращения.
58. Строение и функции жирового тела. Его резервные и транспортные продукты. Значение жировой ткани при метаморфозе и размножении как источника метаболической воды.
59. Общий план строения нервной системы насекомых. Центральная и вегетативная нервная система.
60. Функциональная организация нервных центров. Нервные клетки и рефлекторные дуги.
61. Функционирование нервной системы. Функции брюшных, грудных, головных ганглиев. Условно-рефлекторная деятельность насекомых.
62. Эволюция нервной системы.
63. Влияние инсектицидов на нервную систему.
64. Происхождение и эволюция членистой ножки у трахейнодышащих.
65. Типы ног, их адаптивные функции.
66. Предшественники крыла насекомых.
67. Строение, механика и эволюция дыхательного аппарата насекомых.
68. Грудная мускулатура. Механизм движения крыла и полета.
69. Теории происхождения полета.
70. Общие принципы организации рецепторов и органов чувств.
71. Механорецепция, хеморецепция и вкусовой анализатор; термо- и гигрорецепция, виброрецепция и органы слуха; фоторецепция и зрительный анализатор.
72. Зрение, типы органов зрения и зрительная ориентация насекомых.
73. Нейроэндокринная система. Основные эндокринные органы насекомых. Гормональная регуляция развития.
74. Различные категории действия среды и ответные реакции насекомых. Таксисы и тропизмы.
75. Экологическая пластичность, жизнеспособность популяций и экологический стандарт видов. Комплексность влияния факторов среды. Закон Либиха-Шелфорда.

76. Значение температуры среды в связи с пойкилотермностью насекомых и регуляция температуры их тела. Интенсивность теплообмена в зависимости от мускульной работы и морфофизиологических особенностей.
77. Влияние температуры на поведение, образ жизни и численность популяций. Температурный преферендум.
78. Влияние температуры на скорость онтогенеза, длительность имагинальной фазы, плодовитость, вольгинность, темпы яйцекладки.
79. Число личиночных возрастов.
80. Температурный оптимум жизнестойкости популяций. Холодостойкость насекомых и физиологическая подготовка к зимней спячке.
81. Влияние температуры на географическое и биотопическое распространение насекомых.
82. Водный обмен со средой и содержание влаги в организме насекомых.
83. Влияние влажности и осадков на перемещение, жизнедеятельность, численность популяций, географическое и биотопическое распределение видов.
84. Пути пополнения влаги в организме (всасывание через покровы, пища как источник влаги, жировое тело как источник метаболической воды). Способность к перенесению потери воды.
85. Влияние света на плодовитость, сроки развития и поведение насекомых.
86. Фотопериодическая реакция насекомых и ее зависимость от температуры, влажности среды и пищевого режима насекомых.
87. Влияние ветра, атмосферного давления и облачности на расселение насекомых, питание и водный обмен со средой.
88. Комплексное влияние климата и экологическое значение климатических периодов. Микро- и фитоклимат в жизни насекомых.
89. Влияние пищи на рост, развитие, выживаемость, жизнеспособность, поведение насекомых и численность их популяций.
90. Зависимость расселения насекомых и видовых ареалов от распределения кормовых ресурсов.
91. Сезонная и возрастная смена пищевого режима.
92. Классификация насекомых по характеру пищи. Пищевая специализация.
93. Синхронность проявления отдельных фаз вегетации растений и стадий развития насекомых-фитофагов.
94. Географические изменения пищевого режима.
95. Физиологические и структурные адаптации к характеру пищи.
96. Трофическая структура сапротрофного комплекса насекомых. Хищничество.
97. Зависимость влияния биотических факторов от плотности популяции.
98. Одностороннее приспособление насекомых к физической среде и двусторонние адаптации сочленов биоценозов.
99. Связи насекомых с растениями. Классификация повреждений растений. Перенос насекомыми возбудителей заболеваний растений и поражаемость насекомых грибными и бактериальными организмами.
100. Насекомоядные растения.
101. Защитные приспособления растений к повреждениям насекомыми и защитные реакции насекомых по отношению к патогенным растительным организмам.
102. Взаимообусловленность эволюции насекомых и цветковых растений. Роль насекомых в расселении растений и наоборот. Роль растений в качестве убежищ для насекомых.
103. Экологические связи насекомых между собой и с другими животными. Мутуализм, синюзия, комменсализм, паразитизм, хищничество, рабовладельчество, конкуренция. Их происхождение и эволюционная роль.
104. Адаптивные черты строения, физиологических процессов, поведения и развития насекомых, обеспечивающие совместное существование компонентов биоценоза.
105. Пищевые режимы и пищевая специализация насекомых. Методы изучения.

106. Видовой состав насекомых, обитающих в водной среде. Жизненные формы водных насекомых.
107. Абиотические факторы водной среды. Световой, кислородный, температурный, солевой режимы водоемов.
108. Биотические факторы и адаптации к ним насекомых. Насекомые как индикаторы загрязнения водоемов. Способы ориентации гидробионтов.
109. Насекомые, активно использующие наземно-воздушную среду. Способы передвижения в ней. Характерные адаптивные черты аэробиионтов. Вертикальная ярусность и адаптации к ней.
110. Жизненные формы аэробиионтов. Газовый состав атмосферы и отношение к нему насекомых. Гидротермические факторы наземно-воздушной среды и адаптации к ним.
111. Обилие и разнообразие насекомых, живущих в почве. Значение почвы в эволюции насекомых. Работы М.С.Гилярова и его школы.
112. Влияние на насекомых мехсостава, физической структуры, химизма, водного и воздушного режимов почв, рельефа местности и подстилающих почву пород.
113. Адаптивные особенности поведения и строения почвенных насекомых. Приспособления к передвижению.
114. Типы дыхания и соответствующего строения почвенных личинок насекомых.
115. Роль насекомых в почвообразовании. Геохимическая функция насекомых в почве.
116. Понятие жизненной формы у насекомых. Критерии и принципы классификации жизненных форм. Параллелизмы и конвергенция, их роль в формировании жизненных форм.
117. Популяции насекомых. Главные характеристики К- и R-отбора. Структура популяции.
118. Понятие о возрастной, половой, пространственной, генетической структуре популяции. Мельчайшие группировки особей по питанию, двигательной активности и т.д.
119. Динамика популяций насекомых. Характер колебания численности насекомых. Теории динамики численности.
120. Видоспецифичность реакций организма насекомых на комплекс факторов среды при различной плотности популяции. Регулирование численности популяций.
121. Биологические ритмы в жизненном цикле насекомых. Циркадианные ритмы, фотопериодические реакции, их типы, диапауза, сезонные циклы.
122. Чередование поколений. Гормональная регуляция развития и диапаузы.
123. Фенология насекомых. Разнообразие фенологических схем.
124. Происхождение и эволюционная роль паразитизма у насекомых. Распространенность паразитизма в классе насекомых. Экто- и эндопаразитизм, сверхпаразитизм.
125. Энтомоценоз как часть биогеоценоза. Ярусная структура. Мозаичность. Сообщества насекомых.
126. Характер оплодотворения у первичнобескрылых, наружно-внутреннее и внутреннее оплодотворение. Брачные ритуалы, песни, поиск партнера, сигнализация.
127. Соотношение врожденных и приобретенных форм поведения у одиночных насекомых (наблюдения Фабра над одиночными насекомыми), их оценка с современных позиций, опыты Тинбергена и Берендсов.
128. Специфика поведения общественных насекомых (термиты, пчелы, осы, шмели, муравьи). Понятие эусоциальности.
129. Различия в поведении насекомых с длительным развитием семьи (термиты, муравьи, пчелы) и одногодичным (шмели, большинство видов общественных ос).
130. Аналогии в поведении общественных насекомых и позвоночных животных.
131. Вторичные энтомоценозы. Изменение ареалов и численности насекомых под влиянием хозяйственной деятельности человека.
132. Синантропы и их значение в жизни человека.
133. Насекомые как переносчики эпидемиологических заболеваний.
134. Борьба с вредителями и растительный карантин.

135. Полезные насекомые, их охрана, интродукция, селекция, разведение. Приспособления насекомых к жизнедеятельности человека.
136. Скрыточелюстные насекомые: общая характеристика и основные отряды. Первичнобескрылые насекомые — особенности строения, адаптивная радиация и биогеоценотические связи.
137. Отряд стрекозы: своеобразие организации и образа жизни. Основные жизненные формы.
138. Отряд поденки: морфологические и онтогенетические особенности. Роль в экосистемах.
139. Когорта многожилковые насекомые: особенности строения, разнообразие, современные отряды.
140. Отряд (группа отрядов) *Dictyoptera*: характерные черты, разнообразие таксонов и жизненных форм, экологическое и хозяйственное значение.
141. Отряд прямокрылые насекомые: общая характеристика, адаптации, основные таксоны, место в экосистемах, хозяйственное значение.
142. Когорта *Paraneoptera*: особенности строения и онтогенеза, разнообразие, современные отряды. Санитарно-эпидемиологическое значение
143. Биологическое разнообразие и санитарно-эпидемиологическое значение вшей (*Anoplura*).
144. Отряд (группа отрядов) *Hemiptera*: характерные черты, разнообразие ротовых и крыловых аппаратов, усложнение онтогенеза у ряда групп. Основные таксоны. Санитарно-эпидемиологическое значение.
145. Когорта маложилковые насекомые: особенности строения, разнообразие, современные отряды. Черты олиго- и гетерономизации. Многообразие ротовых и крыловых аппаратов.
146. Отряд жесткокрылые насекомые, или жуки. Особенности организации, в том числе особенности крылового аппарата. Разнообразие и адаптации к освоению разных сред обитания. Экологическое и хозяйственное значение.
147. Отряд чешуекрылые насекомые, или бабочки. Характерные черты, разнообразие ротовых аппаратов и жилкования крыльев. Основные таксоны.
148. Отряд двукрылые насекомые. Основные таксоны. Освоение различных местообитание личинками и имаго. Роль в экосистемах. Значение двукрылых насекомых в жизни человека, в том числе как переносчиков заболеваний.
149. Отряд перепончатокрылые насекомые. Особенности строения, функциональная перестройка яйцеклада. Приспособления к разным средам обитания. Основные таксоны.
150. Отряд Двукрылые насекомые. Особенности строения, функциональная перестройка крылового аппарата. Приспособления к разным средам обитания имаго и личинок. Основные таксоны.