**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Энтомология

Entomology

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 5

Регистрационный номер рабочей программы: 055745

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Проверка сформированности современных представлений о функциональной организации насекомых, их биоразнообразии и таксономической структуре, происхождении и эволюции, многообразии морфо-функциональных адаптаций, обеспечивших их биологический прогресс, методологических подходах современной энтомологии.

Проверка сформированности компетенций ОКА-1, ОКА-2 и ОКА-3 в части способности работать с текстами профессиональной направленности и сообщать о результатах своей деятельности.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Освоение дисциплин образовательной программы.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

Формирование компетенций ОКА-1, ОКА-2 и ОКА-3

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Консультация

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |
| --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся  |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | Самостоятельная работа | Объём активных и интерактивных форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная аттестация | итоговая аттестация | под руководствомпреподавателя | в присутствии преподавателя | сам. раб. с использованиемметодических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ |
| Форма обучения: очная |
| 3й год обучения | 58 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 120 |  |  |  | 0 | 5 |
|  | 2-100 |  |  |  |  |  |  |  | 2-100 |  |  |  | 1-1 |  |  |  |  |  |
| ИТОГО | 58 |  |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 120 |  |  |  |  | 5 |

|  |
| --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | Виды промежуточной аттестации | Виды итоговой аттестации(только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) |
| Формы  | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ |
| Форма обученияочная |
| 3й год обучения |  |  | экзамен, устно, традиционная форма |  |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

Тема 1. Общая морфология и анатомия насекомых

Специализация отделов тела насекомых. Голова: строение, сегментарный состав, придатки, важнейшие функции. Грудь, её сегментарный сосав и придатки. Мускулатура груди и конечностей. Строение крыльев насекомых. Скелетно-мышечная система: общие принципы строения и функций. Локомоция насекомых: ходьба, полёт, плаванье. Физические принципы полёта насекомых. Брюшной отдел: сегментарный состав, строение висцерального брюшного сегмента. Генитальный отдел брюшка. Основные приспособления насекомых к наземному образу жизни. Влияние размеров на жизнедеятельность насекомых. Особенности строения и жизнедеятельности насекомых в связи с развитием кутикулярного скелета.

Тема 2. Покровы и дыхательная система насекомых; их строение и функции.

Общий план строения, классификация и терминология покровных тканей. Эпидермис и его функции. Основные слои кутикулы и их функции. Формирование кутикулы. Механические свойства и химический состав кутикулы. Зависимость строения покровов от образа жизни насекомых. Экзокриные железы насекомых. Окраска насекомых: типы окраски, её значение в жизнедеятельности насекомых. Испарение воды через покровы, активный транспорт воды. Проницаемость кутикулы и действие инсектицидов. Гормональная регуляция линьки и формирования покровов. Органы дыхания насекомых. Типы дыхательных механизмов. Кожное и жаберное дыхание. Регуляция дыхания. Трахеолярный контроль снабжения тканей кислородом. Общий и основной газообмен. Трахейная система, её структура топография. Органы дыхания водных и паразитических насекомых. Промежуточный дыхательный обмен и освобождение энергии. Изменения промежуточного дыхательного обмена при развитии и диапаузе насекомых. Особенности выведения углекислоты.

Тема 3. Органы питания, пищеварения и выделительная система насекомых; ткани внутренней среды.

Ротовые аппараты насекомых. Строение ортоптероидного ротового аппарата и гомологизация его компонентов. Модификации ротового аппарата для питания жидкой пищей; хоботки, их структурное разнообразие и функционирование. Слюнные железы и их функции. Строение основных отделов кишечника, их модификации. Фильтрационные камеры. Механическая обработка и продвижение пищи по кишечнику. Перитрофическая мембрана и её функции. Мицетомы и их значение для организма. Ширина спектра питания: полифагия и монофагия; преимущества и недостатки универсализма и специализации. Ассимиляция и обмен веществ. Мальпигиевы сосуды, их строение, происхождение и функционирование. Органы накопительной экскреции. Транспорт питательных веществ и экскретов; кровеносная система и органы кровообращения. Типы и функции гемоцитов. Строение и функционирование сердца насекомых. Особенности эволюции органов кровообращения. Жировое тело насекомых. Строение, связь с кровеносной системой и основные функции. Иммунитет насекомых: основные способы борьбы с патогенами, типы защитных агентов.

Тема 4. Нервная система и органы чувств насекомых.

Общий план строения и основные отделы нервной системы. Центральная, периферическая и симпатическая нервная система. Принципы и особенности функционирования нервной системы насекомых. Нейроэндокринная система насекомых и гуморальная регуляция. Важнейшие гормоны насекомых, их источники и характер действия. Рецепторы, органы чувств и анализаторы у насекомых. Основные типы механорецепторов, принцип их действия. Биоакустика у насекомых; способы излучения и восприятия колебаний, биологическое значение акустических и вибрационных сигналов, строение органов генерации и восприятия звуков, акустическое поведение. Хеморецепция; контактные и дистантные хеморецепторы. Типы феромонов, их разнообразие и особенности действия. Роль хеморецепции в поведении насекомых. Типы органов зрения насекомых; строение рецепторов, восприятие зрительных образов, анализ изображений.

Тема 5. Поведение насекомых. Этология и социобиология; их основные подходы и задачи. Модели оптимального поведения в этологии и экологии. Основные стратегии добывания пищи. Выбор пищи у полифагов: ранжированное и сбалансированное предпочтение; переключение. Теория оптимального фуражирования. Конкуренция за ресурсы; внутривидовая и межвидовая территориальность. Агрессивное поведение и конфликты у насекомых. Конкуренция при спаривании, половой отбор и половой диморфизм. Альтернативные стратегии спаривания. Взаимопомощь и альтруизм среди насекомых. Механизмы поведенческой сигнализации в эволюционном и экологическом аспектах. Принципы и механизмы социальной организации у насекомых. Развитие и модификация социального поведения в онтогенезе м филогенезе насекомых. Системы доминирования, роли и касты. Механизмы коммуникации в социальных группах. Забота о потомстве и конфликты между родителями и потомством. Основные факторы социальной эволюции; возникновение и эволюция альтруизма.

Тема 6. Половая система насекомых, эмбриональное и постэмбриональное развитие.

Системы определения пола у насекомых. Яичники и их типы, выводные пути и придаточные железы. Строение и формирование яиц, вителлогенез. Откладка яиц и гонотрофические циклы. Семенники и их типы. Выводные пути, придаточные железы самцов. Способы размножения насекомых. Обоеполое размножение; оплодотворение, брачное поведение, эволюция типов оплодотворения у насекомых. Половые придатки у насекомых: разнообразие и пути эволюции. Первичный и вторичный яйцеклады, их строение и функционирование, откладка и защита яиц. Живорождение у насекомых и его типы. Однополое размножение, партеногенез и педогенез. Полиэмбриония. Дробление яиц, формирование бластулы, обособление зародышевой бластодермы, бластокинез. Морфогенез у эмбрионов, типы зародышей, сегментация, органогенез. Многостадийная гаструляция у насекомых. Концепция Берлезе. Выход из яйца, постнатальный онтогенез насекомых. Типы онтогенеза и способы метаморфоза у насекомых. Модификации онтогенеза в разных отрядах. Регуляция постэмбрионального развития насекомых. Онтогенетические изменения у имаго насекомых.

Тема 7. Экология насекомых

Влияние температуры на обмен веществ и развитие насекомых. Развитие при переменных температурах; роль суточных ритмов температуры в жизнедеятельности насекомых; термопреферендум. Механизмы холодо- и теплоустойчивости и терморегуляции у насекомых. Водный баланс насекомых. Совместное действие температуры и влажности; гигротермический оптимум. Роль света в поведении и экологии насекомых. Фототаксисы и светокомпасная ориентация. Эндогенные и экзогенные ритмы суточной активности. Почва как среда обитания насекомых; основные экологические группы почвенных беспозвоночных. Пища как экологический фактор. Классификация насекомых по типу и способу питания. Сезонно-циклические адаптации. Жизненные циклы насекомых. Условия формирования зимующих фаз. Формы физиологического покоя у насекомых, их классификация. Диапауза насекомых, ее свойства и адаптивное значение. Фотопериодические реакции и их основные типы. Динамика популяций насекомых. Межвидовая конкуренция у насекомых. Миграции и географическое распространение насекомых.

Тема 8. Филогения и систематика насекомых

Филогения и классификация типа членистоногих. Обзор современных систем класса насекомых. Скрыточелюстные, представления об их происхождении и положении в системе насекомых. Настоящие насекомые - Amyocerata. Древнекрылые и новокрылые, разные представления об их происхождении и месте в системе. Особые черты отряда поденок и деление крылатых насекомых на Archipterygota и Metapterygota. Особые черты отряда стрекоз и деление крылатых насекомых на прямомышечных и перекрестномышечных. Когорта Polyneoptera; морфологическая и биологическая характеристика её отрядов. Когорта Paraneoptera: состав, основные адаптации надотрядов и отрядов. Насекомые с полным превращением – Oligoneoptera (Metabola, Holometabola). Происхождение полного превращения и его значение в эволюции насекомых. Сетчатокрылообразные: морфологическая, таксономическая и биологическая характеристики. Mекоптероидный (=панорпоидный) комплекс отрядов. Надотряд Amphiesmenoptera, общие и специальные черты ручейников и чешуекрылых, структура этих отрядов. Двукрылые, их общая характеристика, филогения и классификация, деление на подотряды, важнейшие семейства. Морфологическая и биологическая характеристика скорпионниц и блох, их таксономические взаимоотношения. Надотряд колеоптероидные. Отряд жесткокрылые, филогения и классификация; отряд веерокрылые. Перепончатокрылые: положение в системе, основные адаптации, филогения и классификация.

Тема 9. Палеонтология насекомых.

Древнейшие членистоногие и проблема происхождения и ранней эволюции Arthropoda. Морские членистоногие раннего палеозоя как потенциальные предки наземных фаун членистоногих. Многократный выход членистоногих на сушу. Фауны наземных членистоногих в девоне и раннем карбоне. Появление крылатых насекомых и его последствия для биосферы. Возможные пути происхождения полёта. Ранние Pterygota. Фауны насекомых карбона и перми, основные экологические группы наземных и водных насекомых. Влияние позднепермского великого вымирания на фауны насекомых. Фауны насекомых в мезозое. Энтомофилия и ангиоспермизация у растений юры и раннего мела; происхождение опыления. Биоценотический кризис середины мела и его последствия для наземных и пресноводных фаун насекомых. Особенности эволюции насекомых кайнозоя и генезис современных фаун.

Тема 10. Прикладная энтомология.

Изучение особенностей динамики численности насекомых в искусственных и естественных биоценозах как теоретическая основа сельскохозяйственной и лесной энтомологии. Первичные и вторичные вредители леса. Главные вредители лесных и сельскохозяйственных культур. Важнейшие методы защиты растений от вредных насекомых; интегрированные системы защиты растений. Проблема иммунитета растений к вредящим насекомым. Основные группы химических инсектицидов и инсектицидов гормональной природы. Механизмы их токсического действия. Генетический и физиологический аспекты устойчивости членистоногих к инсектицидам. Полезные насекомые: опылители, энтомофаги, продуценты белка и биологически активных веществ. Пчеловодство и шелководство. Охран полезных и редких насекомых. Паразитические и кровососущие членистоногие. Членистоногие как переносчики возбудителей трансмиссивных инфекций, способы переноса. Классификация системы возбудитель-переносчик-хозяин. Учение о природной очаговости трансмиссивных болезней. Главнейшие группы и основные представители насекомых и клещей - переносчиков инфекционных заболеваний. Адаптации, способствующие передаче возбудителей инфекций. Ядовитые членистоногие. Типы мероприятий по борьбе с насекомыми и клещами, вредящими здоровью человека.

Тема 11. Научное исследование аспиранта, его актуальность, методология и новизна. История развития конкретной научной проблемы, ее роль и место в энтомологии. Специальные знания и методологические подходы к решению конкретной научной проблемы.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Освоение рекомендованной основной и дополнительной литературы.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

Списки основной и дополнительной литературы, статьи по теме исследования, электронные ресурсы СПбГУ.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Проведение экзаменов осуществляется в устной форме по сформулированным теоретическим вопросам: три вопроса по материалам программы и три вопроса по теме исследования. Помимо указанных вопросов, экзаменующимся могут быть предложены дополнительные вопросы, призванные оценить глубину и широту владения материалом, а также способность рассуждать на задаваемые темы. Время подготовки обучающегося составляет 60 минут.

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

Примеры теоретических вопросов по материалам программы:

1. Строение головы и ее придатков.

2. Органы дыхания водных насекомых.

3. Генитальные придатки самцов, их происхождение.

1. Крылья насекомых, их морфология и онтогенез.

2. Органы свечения насекомых и их роль в поведении.

3. Мальпигиевы сосуды и их основная и добавочные функции.

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Не предусмотрено

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению междисциплинарного экзамена**

Экзамен принимает экзаменационная комиссия, утвержденная в установленном порядке в соответствии с требованиями СПбГУ.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Не требуется

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Компьютерный класс для обеспечения самостоятельной работы

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

Оборудование компьютерного класса с подключением к сети Интернет.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Специализированного оборудования не требуется.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Специализированного программного обеспечения не требуется.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

 Не требуется.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

Балашов Ю.С. Паразито-хозяинные отношения членистоногих с наземными позвоночными. Л., 1982.

Воронцов А.И. Лесная энтомология. М., 1982.

Гиляров А.М. Популяционная экология. М., 1990.

Гиляров М.С. Закономерности приспособлений членистоногих к жизни на суше. М., 1970.

Данилевский А.С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых. Л.,1961.

Иванова-Казас О.М. Сравнительная эмбриология беспозвоночных животных. Неполноусые. М., 1981.

Историческое развитие класса насекомых. Ред. Б.Б.Родендорф, А.П. Расницин. Тр.ПИН, т.178. М., 1980.

Кипятков В.Е. Мир общественных насекомых. Л. 1991.

Клюге Н.Ю. Систематика насекомых. Ч.1. Первичнобескрылые и древнекрылые. СПб. 1999.

Осмоловский Г.Е, Бондаренко Н.В. Энтомология. Л., 1973.

Саулич А.Х. Сезонное развитие насекомых и возможности их расселения. СПб. 1999.

Тыщенко В.П. Основы физиологии насекомых. Ч.1: Физиология метаболических систем. Л.,1976. Ч.2: Физиология информационных систем. Л., 1977.

Чернышев В.Б. Экология насекомых.М.: Изд–во МГУ, 1996.

Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. М.-Л., 1949.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

Бродский А.К. Механика полёта насекомых и эволюция их крылового аппарата. Л., 1988.

Буров В.Н., Сазонов А.П. Биологически активные вещества в защите растений. М. 1987.

Варли Дж.К., Градуэл Дж.Р., Хассел М.П. Экология популяций насекомых (аналитический подход). М., 1978.

Гормональная регуляция развития насекомых. Тр. ВЭО, т.64. Л., 1983.

Грибакин Ф.Г. Механизмы фоторецепции насекомых. Л., 1981.

Джекобсон М. Половые феромоны насекомых. М., 1976.

Елизаров Ю.А. Хеморецепция насекомых. М., 1978.

Жантиев Р.Д. Биоакустика насекомых. М., 1981.

Лапицкий В.П. Головные ганглии и двигательная активность насекомых. Л., Изд. Ленинградский ун-т, 1990.

Мандельштам Ю.Е. Нейрон и мышца насекомого. Л., 1983.

Поливанова Е.Н. Функциональный аспект эмбриогенеза насекомых.М.,1982.

Попов А.В. Акустическое поведение и слух насекомых. Л., 1985.

Руководство по физиологии органов чувств насекомых. Ред. Г.А. Мазохин-Поршняков. М., 1977.

Свидерский В.Л. Основы нейрофизиологии насекомых. Л., 1980.

Тыщенко В.П. Физиология фотопериодизма насекомых. Труды ВЭО, т.59. Л., 1977.

Чайка С.Ю. Морфофункциональная специализация насекомых-гематофагов. М. 1997.

Шапиро И.Д. Иммунитет полевых культур к насекомым и клещам. Л., 1985.

Chapman R. F. The insects: structure and function. – Cambridge university press, 1998.

Rasnitsyn A. P., Quicke D. L. (ed.). History of insects. – Springer Science & Business Media, 2007.

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

https://www.zin.ru/library/catalog.htm

http://paleoentomology.ru/

https://www.zin.ru/publ\_r.htm

https://www.zin.ru/journals/entrev/contents.asp?author=&title=&year=&volume=&s=0&co=0

Электронные ресурсы СПбГУ

**Раздел 4. Разработчики программы**

Иванов Владимир Дмитриевич, доцент Кафедры энтомологии, v.d.ivanov@spbu.ru 3289679