

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Общая энтомология»
(наименование дисциплины)

Направление подготовки:

06.06.01 – Биологические науки
(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль):

«Энтомология»
(указывается наименование направленности)

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Москва, 2015 г.

Программа составлена в соответствии с утвержденным Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) – Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 871 от 30.07.2014 г., зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33686.

Авторы: д.б.н. Сафонкин А.Ф., д.б.н. Тиунов А.В.

Программа одобрена на заседании Ученого совета ИПЭЭ РАН, протокол №9, От 5 ноября 2015 года.

Согласовано:

Зам. директора ИПЭЭ РАН по научной работе



А.В. Суров

Отв. за аспирантуру



М.В. Кропоткина

Аннотация

Дисциплина «**Общая энтомология**» реализуется в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук (ИПЭЭ РАН) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки по направленности (профилю) "Энтомология» аспирантам очной и заочной форм обучения. Рабочая программа разработана с учетом требований ФГОС по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 871 от 30.07.2014 г., зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 20 августа 2014 года № 33686.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: учебники, монографические издания, публикации, материалы конференций, симпозиумов, семинаров, интернет-ресурсы. Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа), из них лекций – 36 час, семинарских занятий – 36 часов, лабораторно-практических занятий - 10 часов и 60 часов самостоятельной работы (выполнение домашней работы, написание рефератов, подготовка презентаций). Дисциплина реализуется на 1 году обучения. Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренного настоящей программой. Промежуточная оценка знания осуществляется в форме экзамена (2 академических часа).

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре: Дисциплина «**Общая энтомология**» является обязательной дисциплиной вариативной части ООП. Ее целью является формирование у аспирантов представлений об актуальных проблемах энтомологии.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины универсальные компетенции:

способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, умение генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

профессиональные компетенции:

готовность использовать в профессиональной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов современной энтомологии (ПК-4)

способность к критической оценке опубликованных данных в области энтомологии и смежных дисциплин (ПК-5)

способность проводить анализ научных фактов в области энтомологии, самостоятельно ставить задачу исследования для решения актуальных проблем энтомологии и реализовывать исследовательские протоколы на практике (ПК-6)

способность к комплексному и систематическому анализу полученных научно-исследовательских результатов для формирования и развития собственной тематики исследований и представления их в современных рейтинговых формах (ПК-19)

В результате изучения дисциплины «Общая энтомология» аспирант должен достичь следующих результатов обучения:

Знать:

систематику, классификацию насекомых, филогенетический анализ, строение тела и систем органов, физиологию, особенности биологии и репродуктивного поведения, динамику численности, особенности сельскохозяйственной, лесной и медицинской энтомологии (на уровне программ специалиста/магистра), теоретические и методологические основы биологических научных исследований

Уметь:

анализировать энтомологическую информацию, вырабатывать на основе рационального анализа наблюдений в природе и экспериментальных результатов свою точку зрения в вопросах морфологии и функционирования систем органов, поведении насекомых, эволюции видов и отстаивать ее во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; читать и реферировать научную литературу в области энтомологии, экологии, молекулярной биологии, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.

Владеть:

современными методами энтомологии, в том числе сбором, учетом и коллекционированием насекомых, экспериментальными методами, соответствующими современному состоянию энтомологической науки.

Структура дисциплины:

Вид занятий	Количество часов
Лекции	36
Семинары	36
Лабораторно-практические занятия	10
Самостоятельная работа	60
Экзамен	2
ИТОГО	144

Содержание дисциплины:

№	Наименование темы (раздела)	Краткое содержание темы (раздела)	Объем темы (раздела), ак.ч.				
			Л	С	ЛПЗ	СР	Итого
1	Общие вопросы энтомологии. Энтомология как наука, история и современное состояние.	Роль насекомых в природе и их значение для человека. История энтомологии, основные достижения мировой и отечественной энтомологии в XX веке. Главнейшие	2	2		2	6

		энтомологические учреждения и печатные органы России и зарубежных стран. Энтомологические общества. Задачи общей и прикладной энтомологии.					
2	Систематика, происхождение, эволюция насекомых. Происхождение насекомых.	Положение насекомых в системе членистоногих. Современные представления о происхождении насекомых по данным сравнительной морфологии и палеонтологии. Географическое распространение насекомых и его основные закономерности. Зоогеографические царства и области Земли. Расселение и типы ареалов у современных видов. Исторические и эколого-климатические аспекты формирования их границ. Расселение видов за пределы ареалов. Характеристика энтомофауны разных географических регионов. Антропогенные факторы и их значение для расселения насекомых.	2	2		2	6
3	Современные методы исследования энтомологических объектов.	Световая и электронная микроскопия. Методы молекулярной биологии. Компьютерные методы обработки материала, в том числе линейной и геометрической морфометрии.	2	2		2	6
4.	Строение тела, жёлёз и мускулатуры, сегментация. Подразделение тела на сегменты. Строение брюшного сегмента. Скелетная основа и мускулатура.	Покровы и их функция у наземных членистоногих и насекомых. Строение и химический состав кутикулы. Проницаемость кутикулы, пассивный и активный транспорт воды через кутикулу. Структура покрова, кутикулярные выросты и волоски, структурная и пигментная окраска покровов. Система рисунка, криптизм и мимикрия. Регуляция окраски и её защитное значение. Классификация секретирующих структур и органов. Экзокринные и эндокринные железистые структуры и их эволюция. Функциональные типы желез и их назначение. Скелетная основа сегмента, преимущества наружного скелета. Первичная и вторичная сегментация. Скелетные и висцеральные мышцы, их гистологическое строение и физиологические особенности.	2	2	2	4	10

		<p>Сегментарный состав и номенклатура частей головы. Происхождение головных придатков. Эволюция строения ротового аппарата и его основные типы. Конвергенция и параллелизмы в морфофункциональной организации ротовых аппаратов. Антенны, основные и специализированные типы антенн. Грудные сегменты и конечности. Скелетные особенности грудных сегментов. Гипотеза Р. Снодгасса о происхождении плейрита. Строение и эволюция грудного отдела. Переход от гомономной к гетерономной организации в связи с локомоторной функцией крыла. Основные мышцы груди. Видоизменения грудного отдела. Строение и мускулатура грудных конечностей и пути их формирования. Функциональные типы конечностей и их специализация в связи с образом жизни. Крыло, его строение и происхождение. Работа летательной мускулатуры. Эволюция крыла и специализация птероторакса в разных отрядах.</p> <p>Эволюция брюшного отдела. Наружные половые органы. Половые придатки самцов и самок, их модификации и значение в систематике насекомых. Гипотезы соответствия половых структур самцов и самок.</p>					
5	Пищеварительный аппарат, система дыхания. Строение пищеварительной и дыхательной систем.	<p>Морфологические, гистологические и ультраструктурные особенности передней, средней и задней кишки. Перитрофическая оболочка. Фильтрационные камеры. Типы секреции пищеварительных ферментов. Внекишечное пищеварение. Роль симбиотических микроорганизмов в усвоении трудно расщепляемой растительной пищи. Трахейное дыхание и его происхождение. Особенности дыхательной системы насекомых. Типы трахейной системы. Дыхальца личинок двукрылых. Теория</p>	2	2	2	2	8

		диффузии воздуха в трахеолах. Особенности газообмена насекомых. Дыхание и регуляция температуры тела. Изменение газообмена при развитии и диапаузе.					
6.	Кровеносная, выделительная системы.	Формирование и строение полости тела насекомых. Специфика кровеносной системы, строение и иннервация сердца. Местные (добавочные) пульсирующие органы. Циркуляция крови. Состав и функция гемолимфы, типы и функция гемоцитов. Перикардимальные клетки. Строение и функция мальпигиевых сосудов, лабиальные железы. Нефроциты и другие органы накопления. Гормональная регуляция экскреции. Жировое тело, его строение и назначение. Билюминесценция у насекомых. Строение органов свечения, их функционирование и биологическое значение. Значение жировой ткани при метаморфозе и развитии.	2	2		2	6
7.	Нервная система и органы чувств.	Общий план строения и основные подразделения. Функции головных, грудных и брюшных ганглиев. Головной мозг и особенности его строения у общественных насекомых. Брюшная нервная цепочка, концентрация нервной системы. Строение сегментальных ганглиев. Организация синапсов, медиаторы. Организация периферической и симпатической нервной систем. Функциональные и морфологические типы. Развитие нервной системы в онтогенезе. Органы чувств насекомых. Классификация рецепторов. Основные типы сенсилл насекомых. Морфофункциональные признаки рецепторов. Строение органов зрения насекомых. Специфика механорецепции, слуха, обоняния и зрения насекомых. Цветовое зрение. Роль органов чувств в жизни насекомых. Прикладное значение изучения сенсорных систем насекомых. Механизмы работы центральной нервной системы. Современные подходы к изучению	2	2	2	4	10

		ЦНС и поведения насекомых. Инстинкты, рефлексy, ассоциативное обучение, инсайты. Детекторные механизмы управления поведением. Ориентация во времени и пространстве. Сигнализация у насекомых. Звуковая и химическая коммуникация. Пресоциальный уровень организации насекомых. Сложные формы поведения насекомых. Организация сообществ насекомых. Сенсорные основы управления поведением насекомых: принципы и подходы.					
8.	Половая система и размножение.	Строение половой системы самца и самки. Сперматогенез и строение сперматозоидов. Формирование и типы сперматофоров. Типы яйцевых трубок, оогенез и вителлогенез. Формирование яйцевых оболочек. Строение хориона. Способы оплодотворения и общее направление эволюции оплодотворения наземных членистоногих, в том числе насекомых. Способы размножения насекомых. Моно- и полигамия. Феромоны насекомых. Партеогенез. Регуляция пола при партеногенезе. Откладка яиц и гонотрофические циклы кровососущих насекомых. Плодовитость, число генераций, смена поколений. Экологическая и физиологическая регуляция размножения.	2	2	2	4	10
9.	Эмбриональное развитие, метаморфоз.	Строение яйцеклетки, типы яиц и их адаптация к среде. Дробление, рост и развитие зародыша, сегментация и образование конечностей, зародышевые листков, детерминация тканей, зародышевые оболочки. Эмбриональные линьки. Полиэмбриония. Вылупление из яйца. Постэмбриональное развитие, линьки, стадия и возраст. Типы метаморфоза насекомых и их модификации. Происхождение и эволюция метаморфоза. Полиморфизм насекомых. Понятие о жизненных схемах. Регуляция биологических особенностей онтогенеза на основе обратных связей.	2	2	2	4	10
10.	Гормональная регуляция, диапауза.	Эндокринные органы насекомых: нейросекреторные	2	2		4	8

	Гормональная регуляция метаморфоза и диапаузы.	клетки, проторакальные железы, прилежащие тела, ретроцеребральный комплекс и перисимпатические органы. Нейрогормоны, экдизон, ювенильный гормон; их роль в управлении жизнедеятельностью насекомых. Ювеноиды и прекоцены. Диапауза и ее приуроченность к стадиям развития насекомых. Адаптивное значение диапаузы.					
11.	Систематика и номенклатура, обзор систем класса. Принципы зоологической систематики.	Представления о виде, внутривидовые и надвидовые категории. Задачи и методы систематики. Система рецентных насекомых, родственные отношения основных отрядов. Вклад отечественных энтомологов в фаунистику и систематику насекомых. Значение систематики для прикладной энтомологии. Зоологическая номенклатура. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Принцип бинаминальной номенклатуры. Закон приоритета. Типовой вид и способы его фиксации, основные категории типовых экземпляров. Функции Международной комиссии по зоологической номенклатуре. Обзор современных систем класса насекомых Его состав и структура. Основные признаки насекомых с неполным и полным превращением. Происхождение полного превращения и его значение в эволюции насекомых.	2	2		2	6
12.	Отряды насекомых: стрекозы, тараканы, прямокрылые, равнокрылые, полужесткокрылые, жесткокрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые.	Классификация, характеристика подотрядов, основные направления эволюции и практическое значение. Особенности организации стрекоз и поденок и их положение в системе крылатых насекомых. Тараканы, богомолы, гриллоблатиды и термиты. Пути возникновения колониального образа жизни у термитов. Прямокрылые насекомые, их классификация и важнейшие семейства. Особенности развития саранчовых, их экологии и расселения. Значение карантинных мероприятий в борьбе с саранчовыми при вспышках массовых размножения. Тли и их роль в	2	2		4	8

		экосистемах. Практическое значение жесткокрылых в качестве вредителей травянистой и древесной растительности и энтомофагов. Чешуекрылые, их морфологические черты, биология, подотрядные группировки и основные направления их эволюции. Важнейшие семейства и практическое значение. Становление основных групп перепончатокрылых. Общественные перепончатокрылые. Основные черты биологии и общественной организации муравьев. Паразитизм и вторичный паразитизм.					
13.	Отряды насекомых: Двукрылые.	Двукрылые, их морфологические черты, биология, особенности метаморфоза и система отряда. Особенности полового поведения. Основные направления эволюции.	2	2		4	8
14.	Основные понятия экологии, циркадные и биологические ритмы. Основные понятия экологии.	Среда и факторы среды. Принцип смены стадий. Адаптация насекомых к экстремальным экологическим условиям. Холодостойкость и морозостойкость, механизмы защиты от высыхания. Циркадные ритмы и биологические часы. Круг контролируемых явлений. Соотношение эндогенных и экзогенных ритмов. Значение исследований механизмов циркадных ритмов для практики народного хозяйства.	2	2		4	8
15.	Питание, диапауза.	Пища как экологический фактор. Влияние состава пищи на рост, развитие и размножение насекомых. Пищевые режимы и пищевая специализация, потребности насекомых в компонентах пищи. Искусственные питательные среды. Связи насекомых и растений. Значение смены пищевых режимов в эволюции насекомых-фитофагов. Причины устойчивости растений к насекомым-фитофагам и пути ее повышения. Диапауза насекомых. Ее признаки, формы проявления и адаптивное значение. Обмен веществ при диапаузе. Приуроченность диапаузы к стадиям развития и разнообразие ее проявлений. Роль диапаузы в	2	2		4	8

		синхронизации жизненного цикла с сезонными изменениями климатических факторов и с неблагоприятными факторами среды.					
16.	Динамика численности. Теоретические и прикладные аспекты динамики численности.	Факторы, модифицирующие и регулирующие численность насекомых. Условия равновесия в системах «хозяин - паразит» и «хищник-жертва». Вспышки массового размножения насекомых, их периодичность и факторы, определяющие ход вспышек. Роль насекомых в круговороте веществ. Значение насекомых, в том числе двукрылых, в мониторинге за состоянием окружающей среды.	2	2		4	8
17.	Сельскохозяйственная и лесная энтомология.	Насекомые — вредители растений, их состав, основные типы повреждений, экологические группы насекомых-фитофагов. Различие между повреждением и вредом, понятие об экономическом пороге вредоносности. Главные вредители сельскохозяйственных культур в России и сопредельных странах. Карантинные объекты. Практическое значение двукрылых как вредителей в био- и агроценозах. Основные группы фито- и ксилофагов и специфика их воздействия на лесные экосистемы. Подразделение на категории в зависимости от состояния древостоя и экологии насекомых. Причины вспышек массового размножения. Современные методы слежения за состоянием лесных экосистем	2	2		4	8
18.	Медицинская, ветеринарная и техническая 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. Создание и воспроизводство культур насекомых. Биологические основы культивирования. Массовое разведение для получения продуктов их	2	2		4	8

	жизнедеятельности, переработки органических отходов, производства кормового белка.					
Экзамен		2				
		36	36	10	60	144

Л – лекции, С – семинары, ЛПЗ – лабораторно-практические занятия, СР – самостоятельная работа

Образовательные технологии

Лекции, семинары, практические занятия, написание рефератов, подготовка презентаций и выступлений.

Текущая и промежуточная аттестация. Фонд оценочных средств

Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ИПЭЭ РАН - Положением о текущем контроле, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИПЭЭ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме собеседований (дискуссий) и докладов на семинарах по данной дисциплине.

Объектами оценивания выступают: активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий; степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров, практических занятий и самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ИПЭЭ РАН - Положением о текущем контроле, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИПЭЭ РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме экзамена в соответствии с Графиком учебного процесса. Обучающийся допускается к экзамену в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок по 5-бальной системе (5-отлично, 4- хорошо, 3-удовлетворительно, 2-неудовлетворительно).

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме экзамена.

Оценка	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
2 - неудовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области общей энтомологии. Не информирован или слабо разбирается в проблемах и/или не в состоянии наметить пути их решения.
3 - удовлетворительно	Аспирант при ответе демонстрирует знания только основного материала в области общей энтомологии, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает логическую последовательность в изложении. Фрагментарно разбирается в проблемах, и не всегда в состоянии наметить пути их решения.
4 - хорошо	Поступающий при ответе демонстрирует хорошее владение и использование знаний в области общей энтомологии, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на

	вопрос, правильно трактует теоретические положения. Достаточно уверенно разбирается в проблемах, но не всегда в состоянии наметить пути их решения.
5 - отлично	Поступающий при ответе демонстрирует глубокое и прочное владение и использование знаний в области общей энтомологии, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Основная литература

1. Росс Г, Росс Ч., Росс Д. Энтомология. М: Мир. 1985. 572 с.
2. Тыщенко В.П. Физиологии насекомых. Л.: изд-во ЛГУ. Т. 1, 1976, 363 с.; Т. 2, 1977. 302 с.
3. Воронцов А.И. Лесная энтомология. М.: Высшая школа. 1982. 384 с.
4. Щеголев В.Н. Сельскохозяйственная энтомология. М, 1980. 450 с.
5. Яхонтов В.В. Экология насекомых. М.: Высшая школа, 1969. 488 с.
6. Международный кодекс зоологической номенклатуры. Изд. 4.. Л., 2000. 221 с.
7. Лукашов В.В. Молекулярная эволюция и филогенетический анализ. М. БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. 256 с.

Дополнительная литература

1. Елизаров Ю.А. Хеморецепция насекомых. Л.: изд-во МГУ. 1978. 232с.
2. Жантиев Р.Д. Биоакустика насекомых. М.: изд-во МГУ. 1981. 256с.
3. Иванова-Казас О.М. Сравнительная эмбриология беспозвоночных животных. М.: Наука. 1981. 207 с.
4. Гиляров М.С. Закономерности приспособления членистоногих к жизни на суше. М.: Наука. 1970. 276 с.
5. Чернышов В.Б. Суточные ритмы активности насекомых М.: изд-во МГУ. 1984. 218 с.
6. Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. М.-Л. Советская наука. 1940. 900 с.
7. Сафонкин А.Ф. Разнообразие сообщества листовой верток: вклад репродуктивного поведения. М. КМК. 2012. 136 с.
8. Чайка С.Ю. Происхождение и сегментация насекомых. М. МАКС Пресс. 2003. 92 с.

Базовые журналы:

1. Генетика
2. Общая биология
3. Известия РАН, Серия биологическая
4. Успехи современной биологии
5. Журнал общей биологии

6. Доклады РАН
7. Зоологический журнал
8. Annual Review of Entomology

Библиотечные и Интернет-ресурсы

№	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность (количество точек доступа)
	http://www.nature.com/nature	Nature	64
	http://www.nature.com/methods	Nature Methods	64
	http://www.webofknowledge.com	Web of Science. Библиографическая база данных	64
	http://www.sciencedirect.com/science	ScienceDirect. База журналов издательства Elsevier	64
	http://www.elsevier.com	Elsevier Поисковая система публикаций	64
	http://www.springerlink.com	SpringerLink. База журналов издательства Springer	64
	http://www.springer.com	Springer Поисковая система публикаций	64
	http://www.annualreviewrs.org	Annual Reviews. База	64
	http://onlinelibrary.wiley.com/	Wiley Электронная библиотека	64
	http://online.sagepub.com/	Sage Journals	64
	http://www.annualreviews.org/	Annual Reviews Sciences Collection	64
	http://www.sciencemag.org/journals	Science/AAAS	64
	http://www.elibrary.ru	РИНЦ Библиографическая база данных. Электронная библиотека	64
	http://www.sevin.ru	ИПЭЭ. База	64
	http://www.zin.ru	ЗИН. База	64
	http://www.msu.entomology.ru	Кафедра энтомологии МГУ. База	64

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

В профильных лабораториях ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН имеется следующее оборудование: биноклярные микроскопы Олимпус и МБС, в том числе с фотонасадками, спектрофотометры, климакамеры, термостаты, компьютерная техника, автоматическое оборудование для регистрации температуры, технические, аналитические и микровесы (Metler Toledo XP-6), шаровая лабораторная мельница Retsch MM 200, сушильные шкафы.

Общеинститутские блоки: кабинет молекулярных методов диагностики, кабинет электронной микроскопии, ЦКП масс-спектрометрических исследований (на базе Thermo Delta V Plus continuous-flow IRMS), виварий.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Библиотечные и Интернет-ресурсы, консультации с ведущими специалистами Института, работа в общеинститутских блоках.

Язык преподавания: русский.

Преподаватель: д.б.н. Тиунов А.В., д.б.н. Сафонкин А.Ф.

Контрольные вопросы:

1. Роль насекомых в природе и их значение для человека.
2. Современные представления о происхождении насекомых по данным сравнительной морфологии и палеонтологии.
3. Современные методы исследования насекомых.
4. Строение тела, эволюция сегментации, роль желёз и мускулатуры.
5. Строение пищеварительной и дыхательной систем органов.
6. Формирование и строение полости тела насекомых.
7. Роль органов чувств в жизни насекомых.
8. Половая система и способы размножения насекомых.
9. Феромоны насекомых.
10. Эмбриональное и постэмбриональное развитие.
11. Функционирование гормональной регуляции метаморфоза и диапаузы.
12. Принципы зоологической систематики.
13. Особенности организации стрекоз, поденок, тараканообразных и прямокрылых.
14. Особенности организации равнокрылых и полужесткокрылых.
15. Особенности организации жесткокрылых, чешуекрылых и перепончатокрылых.
16. Особенности организации двукрылых.
17. Основные понятия экологии.
18. Пищевые режимы и пищевая специализация, потребности насекомых в компонентах пищи.
19. Вспышки массового размножения насекомых.
20. Насекомые — вредители растений.
21. Основные группы фито- и ксилофагов.
22. Насекомые-паразиты человека и животных.
23. Массовое разведение насекомых.