

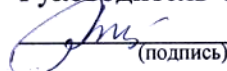


Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра ботаники и зоологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись)

Е.А. Борисова

« 13 » июня 20 18 г.

Рабочая программа дисциплины
Основы молекулярной систематики животных

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биохимия
Тип образовательной программы:	программа академического бакалавриата



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

1. Цели освоения дисциплины

Изучение генетической основы морфологических (структурных) признаков таксонов животных, установление родственных отношений между животными разных таксонов на основе молекулярно-генетических данных.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы молекулярной систематики животных» относится к вариативной части в структуре ОП, является дисциплиной по выбору и изучается студентами биологического отделения на 4 курсе в 7-м семестре. Ей предшествует целый ряд химических дисциплин, таких как «Общая химия», «Органическая химия», «Биохимия и молекулярная биология», «Методы физической и коллоидной химии». Эти дисциплины дают базу для понимания химических процессов, происходящих в организмах животных. Большое значение для формирования знаний, умений и навыков перед изучением дисциплины играют практики: учебные практики - практики по получению первичных профессиональных умений и навыков (полевая зоолого-ботаническая и методическая); производственная практика - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (исследовательская). Ряд пройденных курсов дает базу для знаний по систематике животных: «Зоология беспозвоночных животных», «Зоология позвоночных животных». И такие курсы как «Цитология и гистология», «Биология размножения и развития», «Генетика и селекция», «Современные достижения молекулярной биологии и геномной инженерии» формируют базовые знания для понимания закономерностей и методов молекулярной систематики.

Дисциплина «Основы молекулярной систематики животных» логически продолжает развитие понятий, заложенных в курсах по зоологическому разнообразию, генетике, цитологии, теориях эволюционного учения и др.; дает представление о методах молекулярной и эволюционной филогенетики. Изучение дисциплины способствует у студентов осознанию роли генетических исследований для современного развития систематики животных. подготавливает к решению профессиональных задач в будущей профессиональной деятельности.

Дисциплина «Основы молекулярной систематики животных» преподается параллельно со схожей дисциплиной «Основы молекулярной систематики и микроэволюции растений» и является одной из дисциплин, формирующих компетенции ОПК-3 и ПК-2.

Для освоения дисциплины «Основы молекулярной систематики животных» студент должен:

знать: основы общей, органической и биологической химии, молекулярной биологии, цитологии и гистологии, генетики, селекции, геномной инженерии; иметь представление о классифицировании объектов животного мира; знать систематику (основные типы, классы, отряды и их представителей) основных групп животных.

уметь: применять знания изученных ранее дисциплин на практике; получать информацию из печатных и электронных источников, критически анализировать получаемую информацию.

владеть: навыком проведения биохимических исследований.

Дисциплина заканчивается экзаменом.



3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина:

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональные (ОПК)

ОПК-3: способность понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способность использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов;

б) профессиональные (ПК)

ПК-2: способность применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемой компетенцией

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия молекулярной систематики и филогенетики; основные методы молекулярной систематики и филогении; особенности строения ядерного и митохондриального генома животных, его отличия от геномов растений; влияние современных молекулярно-генетических исследований на представления о филогенетических отношениях некоторых групп животных и изменения в систематике этих групп.

Уметь: применять полученные знания для объяснения особенностей филогенетических взаимоотношений положения таксонов животных; устанавливать родственные связи и отношения между таксонами животных; объяснять, сравнивать и анализировать полученные результаты молекулярно-генетических исследований.

Владеть: навыками моделирования молекулярно-генетических исследований; навыками оформления результатов, проведенных исследований, формулирования выводов; способностью формировать суждения по эволюционным проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии.

4. Содержание дисциплины «Основы молекулярной систематики животных»

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

4.1. Содержание дисциплины по разделам, соотнесенное с видами и трудоемкостью учебных занятий

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра.) Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекцион- ного типа	Занятия лаборатор- ного типа	
1	Молекулярная систе- матика как наука. Геносистематика, хемосистематика и феносистематика	7	2	2	Тест входного контроля с последующим обсуждением результатов
2	Особенности ядерного генома животных. Митохондриальный геном животных. Их отличия от геномов растений.	7	2	6	Фронтальный опрос; учебная дискуссия
3	Методы молекулярной систематики	7	2	6	Опросы студентов, дискуссии.
4	Филогения животных Основные понятия. История.	7	2	6	Опросы студентов, дискуссии.
5	Методы молекулярной филогении животных	7	2	8	Работа на лабораторных занятиях; письменный опрос
6	Молекулярная систематика и филогенетика некоторых групп животных	7	6	16	Заслушивание докладов по современной систематике конкретных групп животных
7	Современные проблемы, достижения и будущее молекулярной систематики и филогенетики животных	7	2	4	Проблемная учебная дискуссия
Итого за семестр:			18	48	
Итого по дисциплине:			18	48	Экзамен

4.2. Развернутое описание содержания учебного материала по разделам

I. Молекулярная систематика как наука. Геносистематика, хемосистематика и феносистематика. Наследственная информация в ядерных и митохондриальных геномах



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

животных. Применения методов молекулярной систематики при изучении биоразнообразия.

II. Геном животных. Геном и генотип. Ядерный геном животных, его особенности. Митохондриальный геном животных (особенности, размеры, содержание молекул нуклеиновых кислот и жр.). Отличия геномов животных от геномов растений..

III. Методы молекулярной систематики. Методы изучения последовательностей мономеров в семантидах. Рестрикционный анализ ДНК. Методы секвенирования ДНК. Молекулярные маркеры. Типы ДНК-маркеров. Характеристика химического метода (Максам-Гилберт) и ферментативного метода (Ф. Сэнгер). Обработка результатов секвенирования семантид. Плезиоморфные, апоморфные и синапоморфные молекулярные признаки.

IV. Молекулярная филогения. Основные понятия. История. Современный этап молекулярной филогении животных. Методы молекулярной филогении. Методы построения деревьев. Филогенетические деревья. Топология дерева. Виды деревьев. Дистанционные методы, их принципы. Применение филогенетического анализа в таксономии. Фенетика и кладистика. Использование комбинированных наборов последовательностей.

V. Молекулярная систематика и филогенетика некоторых групп животных. Особенности молекулярной систематики беспозвоночных. Изменения классических представлений о систематике и филогении беспозвоночных в связи с открытиями в молекулярной систематике. Особенности молекулярной систематики и филогении некоторых групп позвоночных (птицы, млекопитающие). Изменения классических представлений о систематике и филогении позвоночных в связи с открытиями в молекулярной систематике. Современные представления о систематике некоторых групп животных.

VI. Современные проблемы, достижения и будущее молекулярной систематики и филогенетики. Методы оценки генетического разнообразия. Решение проблем сохранения наиболее уязвимой части биоразнообразия.

5. Образовательные технологии, используемые при реализации дисциплины «Основы молекулярной систематики животных»

На лекционных и лабораторных занятиях применяются **технология смешанного обучения**. Занятия проводятся с использованием компьютерных презентаций, фильмов. Часто используются **технологии проблемного обучения**.

Важным элементом являются **интерактивные формы** проведения занятий: разработка студентами докладов и соответствующих компьютерных презентаций по современной систематике конкретной группы (класса, отряда, семейства) животных (**проектная деятельность**), решение ситуативных задач, научная дискуссия (может применяться по известным вопросам, а также по вопросам, на которые нет единой точки зрения – **технология учебной дискуссии**). Это способствует глубокому осмыслению сути основных понятий, направлений и задач дисциплины.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине «Основы молекулярной систематики животных» включает материалы: 1) находящиеся на кафедре в ведении преподавателя и УВП кафедры (электронные



презентации по лекциям курса, задания, видеофильмы); 2) находящиеся в ЭИОС и доступные студентам (примерные варианты заданий на лабораторных занятиях, требования к рефератам и докладам, вопросы для самоконтроля по всей дисциплине и отдельным ее разделам, вопросы к экзамену); 3) находящийся в библиотеке ИвГУ, ЭБС или в открытом доступе сети интернет.

Методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в Приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Физиология растений»

Контроль проводится в рейтинговой системе в форме трех контрольных точек, за время каждой можно набрать максимум 20 баллов. Текущий контроль заключается в балльной оценке всех видов самостоятельной работы студента. Все задания, выполняемые студентом, являются компетентностно-ориентированными и оцениваются по 5-балльной шкале.

Оценка «5» (отлично) выставляется студенту, если он полностью выполнил задание, не сделал ошибок, возможны некоторые неточности, не умаляющие достоинства работы.

Оценка «4» (хорошо) выставляется студенту если задание выполнено, но есть нераскрытые вопросы, или допущены незначительные ошибки.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется студенту, выполнившему задание в основном, при этом некоторые вопросы лишь обозначены, и совсем не раскрыты.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту в случае невыполненного задания, грубых ошибках при выполнении. Задание нуждается в полном переделывании.

Оценки за выполненные задания суммируются и пересчитываются по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = \sum \text{баллов студента} \times 60 / \sum \text{максимально возможная}$$

Таким образом, по результатам семестрового рейтинга студент набирает максимум 60 баллов (минимум 35), с которыми выходит на экзамен. Это соответствует положению о рейтинговой системе факультета.

Проектная работа проводится одним-тремя студентами и представляет собой реферативную работу, публично защищаемую студентами на лабораторном практикуме в конце изучения курса. Тематика работ связана с особенностями молекулярной систематики и филогенетики какой-либо систематической группы животных.

Студенты должны представить устный доклад с электронной презентацией и, собственно, саму реферативную работу. В докладе должны быть представлены:

- 1) История развития представлений о системе выбранной студентами группы.
- 2) Исследования молекулярной систематики в отношении выбранной группы животных, особенности строения генома и т.д.
- 3) Влияние молекулярных исследований на изменение в системе выбранной систематической группы животных.
- 4) Обязательным требованием к докладу является определенный итог (заключение) и иллюстративный материал в виде электронной презентации.

Каждый элемент проекта (доклад, реферат) оценивается, исходя из пяти баллов.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

ДОКЛАД: Оценка «5» (отлично) выставляется авторам за доклад, если он построен логично, грамотно с точки зрения биологических дисциплин, не затянут по времени и смыслу, хорошо проиллюстрирован материалами презентации, полностью дает представление о систематике выбранной группы животных с разных позиций систематики и филогенетики.. Студент свободно ориентируется в материале, отвечает на вопросы без помощи и подсказок со стороны преподавателя

Оценка «4» (хорошо) выставляется авторам за доклад, если в нем нарушены какие –либо составляющие части (страдает логика изложения, нехватка иллюстративного материала, неточности в терминологии, затянуто время или смысл частей доклада и пр.) или при отличном докладе отсутствует часть материала, из-за чего тема оказывается не вполне раскрыта. Также оценка «хорошо» может быть выставлена в случае отсутствия ответов на вопросы по фактическому материалу его проекта.

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется автору, справившимися с докладом, но имеющему большое количество неточностей, ошибок, нехватки материала. В результате чего система таксона и подходы к ее построению оказываются представленной в основном. В материале проекта студент ориентируется плохо.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту в случае грубых ошибок во время доклада, очень одностороннего представления материала и др. Тема раскрыта не более чем наполовину. Студент не очень ориентируется в теме проекта. Задание нуждается в полном переделывании.

РУКОПИСЬ: Оценка «5» (отлично) выставляется студентам за реферат, если он построен логично, грамотно с точки зрения биологии, полностью раскрывается тема . В реферате хорошо понятно, вклад каждого из студентов группы. Правильно представлен список литературы, в тексте даны ссылки на источники. Список литературы достаточен.

Оценка «4» (хорошо) выставляется студентам за реферат, если в нем нарушены какие –либо составляющие части (страдает логика изложения, неточности в терминологии, много лишнего материала не по существу и т.д.). Также «хорошо» ставится или при отличном реферате, если отсутствует часть материала по теме работы, из-за чего тема оказывается не вполне раскрытой. Также оценка «хорошо» может быть выставлена студентам в случае неправильного оформления реферата, малого количества источников и т.п..

Оценка «3» (удовлетворительно) выставляется авторам, выполнившим реферат, но имеющих в нем большое количество неточностей, ошибок, нехватки материала и т.п.. В результате чего тема в реферате оказывается представленной в основном. Реферат оформлен плохо.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту в случае грубых ошибок в реферате, в его оформлении (выполнен не по форме), очень одностороннего представления материала и др. Реферат нуждается в полном переделывании.

Таким образом за реферат и доклад по нему студент может получить 10 баллов максимум (5 – минимум).

Экзаменационный билет проверяет все виды деятельности студента и содержит 3 вопроса: первые два включают теоретические знания дисциплины (разделы I - IV). 3 вопрос включает прикладные знания (разделы V-VI).

Экзаменационный ответ оценивается из расчета в 30 баллов. Каждый вопрос оценивается в 10 баллов.

Критерии выставления баллов на экзамене:



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

«10 баллов» за ответ на вопрос экзаменационного билета выставляется в случае полного, грамотно сформулированного ответа. Может отсутствовать не более 5% несущественной информации.

«9 баллов» выставляется в случае небольших неточностей в ответе на экзаменационный вопрос или не вполне логично и связно выстроенного ответа. При этом по сути ответ близок к эталонному. Может отсутствовать не более 6-15% не важной информации.

«8 баллов» выставляется в случае небольших ошибок при ответе на вопрос и (или) сложного формулирования самого ответа. Может отсутствовать не более 16-25% не ключевой информации.

«7 баллов» выставляется в случае некоторых ошибок и неточностей при ответе на вопрос. Студент с заминкой исправляет ошибки после наводящих вопросов преподавателя. В ответе может отсутствовать 26-35% не ключевой информации по вопросу.

«6 баллов» выставляется в случае очень краткого и сжатого ответа с присутствием в нем явных пробелов. Информации по вопросу не достаточно. В ответе отсутствует 36-45% информации, в том числе ключевой.

«5 баллов» выставляется в случае серьезных ошибок при ответе на вопрос. Студент имеет лишь общее представление о предмете ответа. В ответе часто отсутствует именно ключевая информация. По сути, на вопрос дается лишь половина ответа (45-55% ответа).

При очень слабых знаниях, неспособности их сформулировать и изложить и ответе не более чем на 44% вопроса ставятся баллы **ниже «5»**.

Оценка за экзамен суммируется с оценкой проектной (реферативной) работы (максимум 10 баллов), также входящей в итоговую аттестацию. За итоговую аттестацию (проект + экзамен) возможно получить максимум 40 баллов (минимум – 20).

Студент, набравший в сумме по итогам тестирования и выполнению различных текущих заданий не менее 55 баллов и имеющий за проектную работу не менее 8 баллов, получает 30 призовых баллов и освобождается от экзамена с оценкой «5» (отлично).

По желанию студента, набравшего 50-54 балла, и имеющего за проектную работу не менее 6 баллов, он получает 20 призовых и оценку «4» (хорошо) за экзамен; студент, набравший 45-49 баллов, и имеющий за проектную работу не менее 5 баллов, по желанию получает 10 призовых и может быть освобожден от экзамена с оценкой «3» (удовлетворительно)

Итоговая оценка выставляется по итоговому баллу (рейтинг + ИА): 55- 69 баллов – «удовлетворительно», 70 – 84 баллов – хорошо, выше 84 – «отлично».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Учебно методический комплекс по курсу «Основы молекулярной систематики животных» включает электронный конспект лекций, электронные презентации; вопросы для самоконтроля, вопросы к экзамену.

Основная литература:

1. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И.Ф. Жимулев ; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. - Изд. 4-е, стереотип. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с. - ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

00375-3 ; То же [Электронный ресурс]. -
URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409)

2. Тузова, Р.В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова, Н.А. Ковалев. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 396 с. - ISBN 978-985-08-1186-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370)

Дополнительная литература:

1. Генетика и эволюция : словарь-справочник / авт.-сост. Е.Я. Белецкая. - 2-е изд., стер. - М. : Флинта, 2014. - 108 с. - ISBN 978-5-9765-2188-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272511](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=272511)

2. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология : учебное пособие / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. - СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. - Ч. 1. - 128 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8064-1697-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

<http://www.phylogenetics.ru/lang/ru/category/news/> - сайт, посвященный практическим вопросам эволюционной биологии, филогенетики и биоинформатики

<http://www.belozersky.msu.ru/ru/structure/73/173.html> - сайт НИИ физико-математической биологии

<http://dictionary.sensagent.com/%D0%A4%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/ru-ru/>

<http://zoomet.ru> — бесплатная электронная биологическая библиотека

<http://batrachos.com> – бесплатный лекторий-библиотека

<http://www.krugosvet.ru/node> — классификатор и систематика растений и животных, систематика млекопитающих. История систематики, терминология, правила классификации. Основные признаки типов и классов животных.

<http://www.floranimal.ru/classification.php> — классификатор, систематика; отряды, семейства, виды: описание, распространение, биология.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы молекулярной систематики животных»

Учебные аудитории:



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: демонстрационное оборудование (проектор, ноутбук, экран); электронные пособия (презентации, электронные варианты заданий и пр.); аудио-визуальные пособия (видеоматериалы), печатные пособия.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия)

Автор рабочей программы дисциплины:

Доцент кафедры ботаники и зоологии, кандидат биологических наук Чудненко Д.Е.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ботаники и зоологии
« 11 » июня 2018 года протокол № 17

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 2019 года

Согласовано:

Руководитель ОП  Е.А. Борисова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20__ года

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20__ года

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « _____ » _____ 20__ года

Согласовано:

Руководитель ОП _____ / _____ /
(подпись)