



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия)

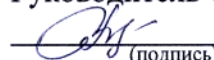
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра общей биологии и физиологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

  
(подпись)

Е. А. Борисова

« 13 » июня 20 18 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Основы молекулярной систематики и микроэволюции растений

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

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия)

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы молекулярной систематики и микроэволюции растений» является изучение закономерностей генетической основы морфологических (структурных) признаков таксонов растений, установление родственных отношений между таксонами растений на основе молекулярно-генетических данных.

### Задачи дисциплины:

- познакомить с основными понятиями молекулярной систематики и филогенетики растений;
- рассмотреть и освоить методы молекулярной систематики и микроэволюции растений;
- развить умения работать проведения анализа с использованием программ;
- совершенствовать навыки студентов самостоятельной работы с учебной и научной литературой, включая Интернет ресурсы.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Вариативная часть, 7 семестр.

Дисциплина «Основы молекулярной систематики и микроэволюции растений» изучается студентами биологического отделения на 4 курсе в 7-м семестре, ее изучению предшествуют дисциплины «Общая химия» (1 семестр), «Органическая химия» (2 семестр), «Основы систематики высших растений» (2 семестр), «Цитология и гистология» (3 семестр), «Биохимия и молекулярная биология» (3 семестр), «Методы физической и коллоидной химии» (4 семестр), «Генетика и селекция» (5 семестр), «Современные достижения молекулярной биологии и геномной инженерии» (6 семестр).

Эта дисциплина логически продолжает развитие общебиологических понятий систематики и филогении растений, современные методов анализа генетической информации. Изучение дисциплины способствует созданию у студентов мировоззрения и фундаментальных основ молекулярной и клеточной биологии, подготавливает к работе решению профессиональных задач на высоком современном научном уровне молекулярной биологии.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: - особенности строения растений;

- биологическое разнообразие видов растений;
- методы систематических исследований.

Уметь: - пользоваться микроскопом и лабораторным оборудованием;

- проводить простейшие химические опыты.

Владеть: - навыками поиска ботанической информации в сети Интернет;

- навыками поиска необходимой печатной литературы.

## 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, способностью использовать



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия)

методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов.

в) 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 формируемыми компетенциями**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия молекулярной систематики и филогенетики растений (ОПК-3);
- основные эволюционные модели растений (ОПК-3);
- основные методы молекулярной систематики и методы филогенетического анализа для решения разных задач (ОПК-3, ПК-2).

Уметь:

- применять полученные знания для объяснения особенностей систематического положения таксонов растений (ОПК-3);
- устанавливать родственные связи и отношения между таксонами растений (ОПК-3);
- объяснять, сравнивать и анализировать полученные результаты молекулярно-генетических исследований растений (ОПК-3, ПК-2).

Владеть:

- навыками постановки и проведения молекулярно-генетических исследований растений (ОПК-3, ПК-2);
- навыками оформления результатов, проведенных исследований, формулирования выводов (ОПК-3, ПК-2);
- навыками приобретения новых знаний и способностью формировать суждения по эволюционным проблемам, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-3, ПК-2).

**4. Объем и содержание дисциплины**

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

**4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа**

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

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)  Формы промежуточной аттестации
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	
1	Молекулярная систематика растений. Геносистематика, хемосистематика и феносистематика	7	1	2	УО (устный опрос) -1
2	Ядерный геном растений.	7	2	4	УО-1, УО-2,



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия)

	Кодирующие, спейсерные и некодирующие последовательности ДНК				ПР (письменная работа) -1
3	Геном хлоропластов	7	2	4	УО-1, УО-2, ПР-1
4	Геном митохондрий	7	2	4	УО-1, УО-2, ПР-1
5	Методы молекулярной систематики растений	7	2	6	УО-1, УО-2, ПР-1
6	Молекулярная филогения. Основные понятия. История.	7	2	4	УО-1, УО-2
7	Методы молекулярной филогении растений	7	2	6	УО-1, УО-2, ПР-1
8	Геносистематика покрытосеменных растений.	7	2	14	УО-1, УО-2, ПР-1
9	Современные проблемы, достижения и будущее молекулярной систематики и филогенетики растений	7	1	4	УО-1, УО-2,
Итого за семестр:			18	48	Экзамен

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

**I. Молекулярная систематика растений.** Геносистематика, хемосистематика и феносистематика. Наследственная информация в ядерных, хлоропластных и митохондриальных геномах высших растений. Применения методов молекулярной систематики при изучении биоразнообразия.

##### **II. Геном (генотип) растений.**

II.1. Ядерный геном растений. Кодирующие, спейсерные и некодирующие последовательности ДНК. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК.

II.2. Геном хлоропластов. Молекулярная организация хлоропластной (хпДНК). Количественные характеристики. Гены хлоропластной ДНК. Спейсерные участки.

II.2.1. Преимущества исследований хлоропластной ДНК для целей систематики.

II.2.2. Митохондриальная ДНК (мтДНК). Особенности строения мтДНК, наследования и эволюции.

II.2.3. Отличия митохондриальной ДНК растений и животных. Гены митохондриальной ДНК.

##### **III. Методы молекулярной систематики растений.**

III.1. Методы изучения последовательностей мономеров в семантидах.

III.1.1. Рестрикционный анализ ДНК. Критический анализ систем некоторых родов и семейств высших растений

III.1.2. Методы секвенирования ДНК. Молекулярные маркеры. Типы ДНК- маркеров. Характеристика химического метода (Максам-Гилберт) и ферментативного метода (Ф. Сэнгер).

III.2. **Обработка результатов секвенирования семантид.** Плезиоморфные, апоморфные и синапоморфные молекулярные признаки.

**IV. Молекулярная филогения.** Основные понятия. История. Современные проблемы молекулярной филогении растений.

##### **V. Методы молекулярной филогении растений.**

V.1. Методы построения деревьев.

V.1.1. Филогенетические деревья. Топология дерева. Виды деревьев.

V.1.2. Методы построения деревьев. Дистанционные методы, их принципы.

V.1.3. Применение филогенетического анализа в таксономии. Фенетика и кладистика.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия)

V.2. Принципы выбора последовательностей ядерных, хлоропластных и митохондриальных ДНК для секвенирования. Использование комбинированных наборов последовательностей.

**VI. Геносистематика покрытосеменных растений.**

VI.1. Древнейшие группы покрытосеменных растений. Датировки времени дивергенции голо- и покрытосеменных, однодольных и двудольных по белкам, разным генам и иным участкам ДНК. Неправомочность деления покрытосеменных на однодольных и двудольных.

VI.2. Основные порядки покрытосеменных по представлениям APG-группы. Расхождения в представлениях гено- и феносистематиков относительно системы покрытосеменных.

VI.3. Структура генотаксонов ранга семейства на примере семейства злаки (*Gramineae*, *Poaceae*).

VI.4. Структура генотаксонов семейства зонтичные (*Umbelliferae*, *Apiaceae*).

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

**5. Образовательные технологии**

Лекционные и лабораторные и семинарские занятия дополняются элементами современных образовательных технологий (использование компьютерных симуляций, онлайн-консультации, демонстрации учебных фильмов на DVD-дисках, видеороликов), разбор ситуаций, связанных с применением знаний молекулярной систематики и микроэволюции растений в практике, организация дискуссий и др.

Преподавание дисциплины проводится на основе мотивационного подхода в связи с рейтинговой системой контроля знаний.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения; мультимедиа технологии; технологии визуализации (презентационная графика); интерактивные информационные технологии и др.).

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Биохимия растений» представлено УМК, включающим электронный вариант курса лекций, глоссарий, методические разработки по проведению лабораторных работ малого практикума и учебно-методические разработки для подготовки к теоретическим занятиям.

Списки тем докладов и рефератов с указанием рекомендуемых литературных источников и Интернет-ресурсов.

**7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

- тестовые задания на входе по основным разделам дисциплины;
- итоговые тестовые задания по каждому разделу дисциплины;
- вопросы для самоконтроля;
- контрольные вопросы коллоквиумов по каждому разделу;
- задачи, связанные с применением знаний в практической деятельности;
- списки тем докладов и рефератов по разделам дисциплины.



---

---

**Формы промежуточного контроля**  
**Рейтинговая система оценки знаний студентов**

1 блок включает 1 коллоквиум, 2 лабораторных работы – 20 баллов.  
1-3 балла – устный ответ;  
1-5 баллов – оформление протоколов лабораторных работ;  
1-5 баллов – ответы на вопросы коллоквиума;  
1-10 баллов – выступление с рефератом (оценивается содержание реферата, выступление, оформление и ответы на вопросы);

2 блок включает 1 коллоквиум, 2 лабораторные работы – 20 баллов.  
1-3 балла – устный ответ;  
1-5 баллов – оформление протоколов лабораторных работ;  
1-5 баллов – ответы на вопросы коллоквиума;  
1-10 баллов – выступление с рефератом (оценивается содержание реферата, выступление, оформление и ответы на вопросы);

3 блок включает 1 коллоквиум, 2 лабораторные работы – 20 баллов.  
1-3 балла – письменное тестирование;  
1-5 баллов – оформление протоколов лабораторных работ;  
1-5 баллов – ответы на вопросы коллоквиума;  
1-10 баллов – выступление с рефератом (оценивается содержание реферата, выступление, оформление и ответы на вопросы).

В конце изучения дисциплины – *экзамен (в устной форме)*

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература:

1. Антонов А.С. Основы геносистематики высших растений: учебное пособие. Наука, М., 2000. 136 с. То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479543> (29.01.2019).
2. Антонов, А.С. Геносистематика растений: учебное пособие / А.С. Антонов. - Москва: Издательство Академкнига, 2006. - 297 с.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=479545> (29.01.2019).
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учебное пособие. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. 480 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409&sr=1>

Дополнительная литература:

1. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции [Текст]: Т. 164 / Гл. ред. Н. И. Дзюбенко; отв. за выпуск В. И. Буренин. — СПб.: ВИР, 2007. — 399 с. [http://www.bibliorossica.com/book.html?search\\_query=%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0&currBookId=14684&ln=ru](http://www.bibliorossica.com/book.html?search_query=%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0&currBookId=14684&ln=ru)



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)

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

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

Интернет-ресурсы и тематические сайты:

1. <http://www.juliantrubin.com>.
2. <http://www.sciencemag.org/cgi/content/short/313/5793/1596>
3. <http://www.biomedcentral.com/1471-2164/7/222>
4. <http://www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros>
5. <https://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=26&ved>

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

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;
- 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 (модели, макеты); электронные пособия (презентации); печатные пособия (таблицы, плакаты, стенды, портреты, схемы и т.п.).

- основное оборудование для проведения экспериментов с растительными объектами (световые микроскопы, наборы химических реактивов, лабораторная посуда, титровальные установки, термометры, рефрактометр, центрифуги и другие приборы);
- набор таблиц по разделам дисциплины;
- учебные фильмы и видеоматериалы на DVD дисках;
- компьютерные презентации о жизни и деятельности выдающихся отечественных и зарубежных ученых;



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия)

---

- наборы фотоснимков тканей и органов растений;
- наборы семян культурных растений;
- комнатные растения различных экологических групп;
- учебно-методическая литература в библиотеке на кафедре общей биологии и физиологии.





Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биохимия)

**Авторы рабочей программы дисциплины:**

зав. кафедрой общей биологии и физиологии, доцент, д-р биол. наук Борисова Е.А.;  
доцент кафедры общей биологии и физиологии, канд. биол. наук Курганов А.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры общей биологии и физиологии  
« 28 » мая 20 18 г., протокол № 12

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № 1 от « 30 » августа 20 19 г.

Согласовано:

Руководитель ОП  Е.А. Борисова  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)