



**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ.В.Л.КОМАРОВА РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета БИН РАН
протокол № 8 от «01» июня 2015

Директор БИН РАН,
д.б.н., проф.
В.Т.Ярмишко



**Рабочая программа дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.1.2)
«АДАПТАЦИЯ РАСТЕНИЙ К СТРЕССОВЫМ ФАКТОРАМ»**

по направлению подготовки кадров высшей квалификации – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

06.06.01 «Биологические науки»

профиль 03.02.08 - «Экология (в биологии)»

Санкт-Петербург
2015

Составитель рабочей программы:

*Алексеева-Попова Наталья Вадимовна, к.б.н., в.н.с.лаб. экологии растительных сообществ
БИН РАН*

ДИСЦИПЛИНА «АДАПТАЦИЯ РАСТЕНИЙ К СТРЕССОВЫМ ФАКТОРАМ»

Профиль: 03.02.08 – «Экология (в биологии)»

Цикл дисциплин (по учебному плану): Б1.В.ДВ.1.2.

Курс: 2 курс

Трудоёмкость в ЗЕТ – 3

Трудоёмкость в часах - 108

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рабочая программа дисциплины «Адаптация растений к стрессовым факторам» (Б1.В.ДВ.1.2) разработана на основе паспорта научной специальности 03.02.08 – «Экология (в биологии)» и составлена на основании Федеральных государственных образовательных стандартов основных образовательных программ высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 06.06.01 Биологические науки, в соответствии с учебным планом подготовки аспирантов в БИН РАН и с Программой-минимум кандидатского экзамена по специальности 03.02.08 – «Экология (в биологии)».

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения дисциплины «Адаптация растений к стрессовым факторам»:

- подготовка к сдаче кандидатского экзамена по ботанике;
- приобретение фундаментальных знаний о взаимодействии растительных организмов с абиотическими факторами окружающей среды, устойчивости и надежности биологических систем, об адаптации к стрессовым факторам на разных уровнях организации, специфических и неспецифических механизмах адаптации к ним стрессовым факторам, о новейших открытиях в данной области.

Задачи дисциплины:

- на основе современных данных сформировать у аспирантов представление об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах в данной области экологии растений;
- расширить знания аспирантов об адаптации к разным типам природных стрессовых факторов, специфических и неспецифических механизмах адаптации;
- представить аспирантам современный уровень исследований проблемы адаптации – основной проблемы экологии;
- дать представление о современных методах исследования и перспективности их использования;
- подготовить аспирантов к приложению полученных знаний в своих исследованиях.

Курс предназначен для аспирантов, обучающихся по направлению 03.02.08 – «Экология (в биологии)».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

2.1. Учебная дисциплина «Экология» входит в вариативную часть ООП по направлению 06.06.01 Биологические науки, профиль 03.02.08 - «Экология (в биологии)».

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимо знание по общей экологии, экологии растений, ботанике, биогеоценологии, физиологии и биохимии растений, микологии в объеме программы высшего профессионального образования.

2.3. Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при подготовке к кандидатскому экзамену по специальности, а также при подготовке и написании научно-квалификационной диссертационной работы по специальности 03.02.01 — «Ботаника».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Универсальные компетенции:

-

3.2. Общепрофессиональные компетенции:

-

3.3. Профессиональные компетенции:

- готовность использовать полученные знания в области биологических наук, соответствующей избранному профилю обучения, для решения собственных исследовательских задач, включая постановку проблемы, формирование целей, выбора методов исследования и проведения анализа (ПК-2).

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По окончании изучения дисциплины аспиранты должны знать:

- основные принципы адаптации растений к природным стрессовым факторам, лежащих в основе взаимодействия растительных организмов со средой обитания;
- механизмы адаптации растений к стрессовым факторам на разных уровнях организации

уметь:

- самостоятельно приобретать новые знания и формировать суждения по современным научным проблемам адаптации растений к факторам среды;
- применять полученные знания о возможностях современных методов исследований процессов адаптации для постановки и решения задач собственных исследований

владеть:

- навыками использования современные образовательные и информационных технологий– продемонстрировать знание основных принципов адаптации растений к природным стрессовым факторам, лежащих в основе взаимодействия растительных организмов со средой обитания;
- продемонстрировать знание механизмов адаптации растений к стрессовым факторам на

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Приводимая ниже таблица показывает распределение бюджета учебного времени, отводимого на освоение основных разделов курса согласно учебному плану

Форма обучения - очная, заочная, 2-й год аспирантуры; вид отчетности — зачёт

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц
---------------------------	--------------------------------------

Трудоемкость изучения дисциплины	108 / 3
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	18/ 0.5
в том числе:	
-лекции	18
-семинары	0
-практические занятия	0
Самостоятельная работа аспиранта (всего)	90/ 2,5
в том числе:	
-Подготовка к практическим занятиям	0
-Подготовка реферата	0
-Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку	54/ 1,5

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Название раздела дисциплины	Объем часов / зачетных единиц	
		лекции	Самостоят. работа
1	Типы стресса. Влияние климатических стрессовых факторов	1	9
2	Стресс как двигатель эволюции. Воздействие на растения биологического стресса (инфекций)	1	9
3	Генотипическая устойчивость дикорастущих видов к стрессовым факторам	5	9
4	Генотипическая устойчивость дикорастущих видов к стрессовым факторам	5	9
5	Механизмы адаптации к химическому стрессу. Концентрирующая способность растений. Виды - гипераккумуляторы химических элементов	5	9
6	Практическое использование устойчивых к стрессовым факторам дикорастущих видов и внутривидовых форм	1	9
	<i>Итого:</i>	18 (0.5 ЗЕТ)	90 (2,5 ЗЕТ)

4.3. Содержание разделов и тем

Тема 1. Биологические системы: надежность, устойчивость, принципы функционирования

Основные положения понятия надежности систем растений. Надежность и устойчивость биологических систем разного уровня, принципы и механизмы

функционирования. Представления об индивидуальной и видовой надежности и их роль в эволюции. Системы надежности клетки и многоклеточного организма.

Тема 2. Типы стресса. Влияние основных стрессовых факторов. Стресс как двигатель эволюции.

Типы стресса: водный (засуха), засоленность, механический стресс, химический стресс (тяжелые металлы, кислые газы). Химический стресс: стрессовые условия минерального питания, избыток химических элементов в почвенной среде.

Тема 3. Адаптация растений к стрессовым факторам и ее механизмы на разных уровнях организации.

Устойчивость как мера адаптированности биологических систем. Специфические и неспецифические механизмы устойчивости. В основе неспецифических реакций клетки на стрессовые воздействия лежат изменения мембранного аппарата. Сопоставление особенностей структуры и функций мембран у растений, различающихся по устойчивости к различным воздействиям. Стабильность клеточных мембран как интегральный фактор устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Специфические механизмы устойчивости к определенным стрессовым факторам, в том числе синтез «шоковых белков».

Тема 4. Генотипическая устойчивость дикорастущих видов к стрессовым факторам

Генотипическая, эволюционно сформированная устойчивость дикорастущих видов к стрессовым факторам рассматривается на примере химического стресса. Адаптация видов геохимически специализированных природных флор.

Тема 5. Механизмы адаптации к химическому стрессу. Концентрирующая способность растений. Виды - гипераккумуляторы химических элементов.

Разнообразие структурных, молекулярных и биохимических механизмов адаптации растений к химическому стрессу. Изменчивость аккумулярующих свойств растений на видовом и внутривидовом уровне.

Тема 6. Практическое использование устойчивых к стрессовым факторам дикорастущих видов и внутривидовых форм.

Генотипическая устойчивость дикорастущих видов к стрессорам как основа для разработки практических мер повышения устойчивости и продуктивности сельскохозяйственных культур в стрессовых условиях.

4.4. Самостоятельная работа аспиранта

Тема 1. Биологические системы: надежность, устойчивость, принципы функционирования

Тема 2. Типы стресса. Влияние климатических стрессовых факторов. Стресс как двигатель эволюции.

Низкие и высокие температуры как стрессорные факторы для растений.

Тема 3. Адаптация растений к стрессовым факторам и ее механизмы на разных уровнях организации.

Специфические морфологические и физиолого-биохимические механизмы адаптации к засолению природной среды.

Тема 4. Генотипическая устойчивость дикорастущих видов к стрессовым факторам

Экологические группы виды в экстремальных условиях минерального питания. Генотипическая

устойчивость к тяжелым металлам дикорастущих видов на горнорудных отвалах.

Тема 5. . Механизмы адаптации к химическому стрессу. Концентрирующая способность растений. Виды - гипераккумуляторы химических элементов.

Механизмы, ограничивающие поглощение химических элементов некоторыми видами. Популяционные различия концентрирующей способности.

Тема 6. Практическое использование устойчивых к стрессовым факторам дикорастущих видов и внутривидовых форм.

Генотипическая устойчивость дикорастущих видов к стрессовым факторам как основа для разработки практических мер повышения устойчивости и продуктивности растений.

4.5. Тематика рефератов

Не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Технология процесса обучения аспирантов включает в себя следующие образовательные мероприятия:

- аудиторные занятия (лекции, практические занятия);
- самостоятельная работа аспирантов;
- контрольные мероприятия в процессе обучения и по его окончании: зачет в 3-ем семестре.

В процессе изучения дисциплины, как лектором, так и обучающимися используется метод проблемного изложения материала, самостоятельное чтение аспирантами учебной, учебно-методической и справочной литературы, анализ информационных ресурсов в научных библиотеках и сети Internet по актуальным проблемам и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу.

Аудиторные занятия проводятся с использованием информационно-телекоммуникационных технологий: учебный материал представлен также в виде мультимедийных презентаций. Презентации позволяют четко структурировать материал занятия.

Самостоятельная работа аспирантов организована в соответствии с технологией проблемного обучения и предполагает следующие формы активности:

- поиск научной информации в открытых источниках с целью ее анализа и выявления ключевых особенностей исследуемых явлений;
- самостоятельная проработка учебно-проблемных задач, выполняемая с привлечением основной и дополнительной литературы, постановка которых отвечает целям освоения дисциплины;
- решение проблемных задач стимулируют познавательную деятельность и научно-исследовательскую активность аспирантов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Цель контроля - получение информации о результатах обучения и степени их соответствия результатам обучения.

6.1. Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости, т.е. проверка усвоения учебного материала, регулярно осуществляемая на протяжении семестра. Текущая самостоятельная работа аспиранта направлена на углубление и закрепление знаний, и развитие практических умений.

6.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация включает зачет в 3 семестре. Зачет проводится в форме собеседования.

6.3. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

6.3.1. Критерии оценивания для зачета

Оценка «Зачтено». Систематическое посещение занятий в течение учебного года. Наличие глубоких исчерпывающих знаний (в объеме утвержденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения); грамотное и логически стройное изложение материала, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой.

Оценка «Не зачтено». Пропущено значительное количество занятий без уважительной причины. Наличие недостаточно полных знаний (в объеме утвержденной программы), изложение материала с отдельными ошибками, не правильные в целом действия по применению знаний на практике.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература:

- 1.Гродзинский Д.М. Надежность растительных систем. Киев: Наукова Думка, 1983. 368с.
- 2.Горышина Т.К. Экология растений. 1979.
- 3.Медведев С.С. Физиология растений. СПб.: изд-во СПб ун-та, 2004 г., 336 с.
- 4.Одум Ю. Экология. В 2-х томах. М.: Мир, 1986. Т.1- 328 с.; Т.2 – 376 с.
- 5.Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир. 1981. 398 с.
- 6.Шакирова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и ее регуляция. 2001. 160 с.Buchanan B.B., Gruissem W., Jones P.L., ed, Biochemistry and Molecular Biology of Plants., Rockville, Maryland, American Society of Plant Physiologists, 2000, 1367 p.
- 8.Lambers H. Chapin III F.S. Pons T.L.-Plant Physiological Ecology. Sec. edition. Springer. 2008. 605 p.
- 9.Taiz L., Zeiger E. Plant Physiology, Sunderland-Massachusetts, Sinauer Associates Inc, 1998, 792 p.

7.2. Дополнительная литература

- 1.Культиасов И.М. Экология растений. М. 1982. 380 с.
- 2.Полевой В.В. Физиология растений. М.: Высш. шк., 1989. 464 с.
- 3.Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. М.: Мир, 1990. 347 с.
- 4.Хелдт Г.-В. Биохимия растений. Изд-во Бином: 2011 г. 472 с.

Рекомендуются для дополнительного изучения обзорные и экспериментальные статьи в журналах «Экология» «Физиология растений», «Ecology», «New Phytologist», «Nature», «Plant Physiology» и др.

7.3. Учебно-методические материалы по дисциплине

1. Экология: Программы-минимум кандидатских экзаменов / Одобрено экспертным советом ВАК Министерства образования РФ по биологическим наукам; Утверждено приказом Министерства образования и науки РФ № 274 от 08.10.2007 г. М.: Изд-во «Икар», 2004.

7.4. Интернет-ресурсы

№	Ссылка на интернет-ресурс	Компания-производитель
	http://www.rsl.ru/	Российская государственная библиотека
	http://www.viniti.ru/	Реферативный журнал ВИНТИ «Биология»
	http://uisrussia.msu.ru/	Университетская информационная система Россия
	http://www.ncbi.nlm.nih.gov	БД и ресурсы Национального центра биотехнологической информации США
	http://www.elibrary.ru	Научная электронная библиотека РФФИ (Elibrary)
	http://isiwebofknowledge.com/ http://webofknowledge.com/	Thomson Reuters / Web of Knowledge

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения обучения имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- помещения для проведения занятий, оборудованные комплектом мебели;
- комплект проекционного мультимедийного оборудования;
- компьютеры с доступом к сети Интернет, оснащенные операционной системой Windows и пакетом программ Microsoft Office;
- библиотека с информационными ресурсами на бумажных и электронных носителях;
- офисная оргтехника
- лабораторное оборудование.