

Федеральное агентство научных организаций России
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ботанический
сад Уральского отделения Российской академии наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор Ботанического сада УрО РАН



А.С. Третьякова

«23» апреля 2024 г.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
по дисциплине «Экология»

Программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре
ПО НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
1.5.15. ЭКОЛОГИЯ

Форма обучения
очная

Екатеринбург 2024 г.

Рабочая программа дисциплины «Экология» составлена на основе требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов). Курс направлен на углубление фундаментальной подготовки аспирантов в области экологии. Он изучается как специальная дисциплина на 2 году обучения. Общая трудоемкость курса составляет 180 часов. По результатам изучения дисциплины предполагается сдача аспирантами экзамена. Учебным планом на изучение дисциплины предусмотрено: 80 часов на лекции, 20 часов на практические занятия и 80 часов на самостоятельную работу.

Составитель: Сушенцов Олег Евгеньевич, к.б.н., с.н.с. лаборатории ИТР

Рабочая программа принята на заседании Ученого совета Ботанического сада УрО РАН

Протокол от 23.04.2024 г. № 2

Ученый секретарь Ботанического сада УрО РАН,
доцент


Флягин Е.Н.

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель преподавания дисциплины - овладение аспирантами необходимым объемом теоретических и практических знаний по дисциплине экология, для освоения выпускниками компетенций в соответствии с ФГТ ВО специальности 1.5.15. Экология.

В ходе изучения дисциплины у аспирантов формируются знания, умения и навыки в области взаимодействия растений и их совокупностей со средой, а также в области влияния отдельных факторов среды и комплекса условий обитания на внешний облик и внутреннее строение растений, углубляются представления о прочих адаптационных механизмах растений, возникающих в результате внутривидовых и межвидовых взаимодействий, аспиранты знакомятся с современными экологическими классификациями растений.

2. Задачи дисциплины.

Формирование способности и готовности к проявлению профессиональных компетенций в соответствии с профессиональным стандартом предполагает:

Задачи дисциплины:

1. Сформировать знания по основным направлениям современной экологии; дать представление о ведущих научных понятиях и концепциях, о взаимосвязи и взаимообусловленности явлений в биосфере, о закономерностях взаимодействия живых организмов с экологическими факторами, включая антропогенные.

2. Сформировать системные естественнонаучные представления об экологических закономерностях существования особей, популяций и сообществ живых организмов.

3. Развить умения применять теоретические знания для решения природоохранных проблем.

3. Место дисциплины в структуре ООП.

«Экология» изучается после освоением аспирантами базовых дисциплин и представляет собой специальную дисциплину, обеспечивающую подготовку специалиста по научной специальности 1.5.15 Экология.

Изучение Экологии базируется на знаниях таких дисциплин как «Общая биология» и «Экология» в рамках высших учебных заведений, а также на знаниях по дисциплинам «Ботаника», «Зоология», «Неорганическая химия», «Органическая химия».

4 Требования к результатам освоения дисциплины.

Знать: теоретические основы современных экологических классификаций; - основы аутоэкологии и синэкологии растений; современные позиции российских и зарубежных ученых, используемые при

характеристике жизненных форм и экологических групп растений.

Уметь: определять принадлежность растений к биоморфам и экологическим группам; интерпретировать экспериментальные данные для установления причинно-следственных связей при объяснении особенностей адаптации видов; анализировать научную литературу из разных источников.

Владеть: методами полевых и лабораторных исследований (наблюдений и экспериментов) по экологии растений; приемами оценки уровней внутривидовой изменчивости признаков растений, а также методами интродукции видов; современной терминологией в области экологии растений; информацией о тенденциях в исследованиях, посвященных изучению закономерностей эволюции видов растений.

5 Объем и вид учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость, часы
1	Аудиторные занятия (всего)	100
	В том числе:	
	Лекции	80
	Практические занятия	20
2	Самостоятельная работа	80
3	Форма аттестации по дисциплине	экзамен
	Общая трудоемкость дисциплины	180

6 Содержание дисциплины

6.1. Содержание разделов и дидактических единиц

Содержание дисциплины (дидактическая единица).	Основное содержание раздела, дидактической единицы (тема, основные закономерности, понятия, термины и т.п.)
ДЕ 1 Учение о факторах среды	Прямо- и косвеннодействующие экологические факторы. Амплитуда действия фактора. Абиотические, биотические и антропогенные факторы среды. Совокупное действие экологических факторов. "Закон минимума" Либиха. Принцип лимитирующих факторов и прочие особенности действия экологических факторов среды. Антропогенное обогащение и обеднение флоры и растительности.
ДЕ 2 Хорология	Ареал как фундаментальное понятие ботанической географии. Эвритопные и стенотопные виды. Ценоареал. Размеры ареалов. Особенности таксонов, обладающих обширными ареалами. Эндемики. Относительность понятия эндемик. Палео- и неозндемики. Фактический и потенциальный ареал.

Содержание дисциплины (дидактическая единица).	Основное содержание раздела, дидактической единицы (тема, основные закономерности, понятия, термины и т.п.)
	Формы ареалов. Дизъюнкции ареалов и их причины.
ДЕ 3 Экологические группы и жизненные формы растений	Экологическая индивидуальность видов. Экологические группы растений. Понятие о жизненной форме. Система жизненных форм С.Раункиера и спектры жизненных форм основных типов растительных сообществ Земного шара. Система жизненных форм И.Г.Серебрякова.
ДЕ-4 Популяционная биология растений	Основные понятия и термины периодизации онтогенеза. Раметы и генеты. Виргинильный период. Генеративный период. Сенильный период. Длительность жизни растений. Эколого-фитоценотические стратегии растений.
ДЕ-5 Свет как экологический фактор	Качественные и количественные характеристики принимаемого растением света. Экологические группы растений по отношению к свету. Светолюбивые и теневыносливые растения. Основные типы фотосинтеза растений: С3, С4, САМ и их экологическое значение. Фотопериодизм, его экологическое значение.
ДЕ-6 Температура как экологический фактор	Поступление тепла и тепловой режим поверхности почвы. Приспособления растений к низким и высоким температурам. Роль снежного покрова в регулировании температурного режима. Морозостойкость растений.
ДЕ-7 Вода как экологический фактор	Поглощение и транспорт воды растениями. Экологические группы растений по отношению к водному режиму. Адаптации растений к недостатку воды. Эколого-морфологические особенности водных растений.
ДЕ-8 Эдафические и орографические факторы	Влияние на растения физико-химических свойств почвы (гранулометрический состав, окислительно-восстановительный потенциал, кислотность и др.). Кальцефилы и кальцефобы (базифилы и ацидофилы). Адаптации растений к засолению почв. Комплексы приспособлений растений богатых и бедных почв. Группы видов растений по отношению к содержанию почвенного азота. Нитрификация, денитрификация, минерализация и иммобилизация соединений азота в почве. Эколого-физиологическое значение фосфора, калия, кальция и

Содержание дисциплины (дидактическая единица).	Основное содержание раздела, дидактической единицы (тема, основные закономерности, понятия, термины и т.п.)
	микроэлементов. Загрязнение почв тяжелыми металлами и воздействия последних на растения. Влияние рельефа на эдафические условия местообитания растений. Роль экспозиции склона в жизнедеятельности растения.
ДЕ-9 Воздух как экологический фактор	Экологическое значение ветра. Газообразные загрязнители атмосферы и их воздействия на растения. Парниковый эффект.
ДЕ-10 Функциональная структура экосистем.	Трофическая структура: автотрофы и гетеротрофы. Продуценты, консументы, редуценты. Пищевые цепи и сети. Типы пищевых цепей. Концепция трофического уровня. Экологическая эффективность. Размеры организмов в пищевых цепях. Экологические пирамиды
ДЕ-11 Состав фитоценозов. Вертикальная и горизонтальная структура фитоценозов	Определения фитоценоза. Представление о консорциях и консортивных связях. Вертикальная структура (ярусность). Горизонтальная структура сообществ. Пространственно-временная мозаичность сообществ как механизм их устойчивости. Экологическая ниша.
ДЕ-12 Типы биотических взаимоотношений растений в фитоценозах	Типы взаимоотношений растений в фитоценозах. Положительные взаимодействия у растений. Полезно-нейтральные и полезно-вредные отношения. Взаимоотношения между растениями. Паразитные цветковые растения. Растения полупаразиты. Эпифиты. Лианы. Взаимовредные отношения у растений. Эколого-ценотические стратегии и конкурентоспособность. Аллелопатия и создание фитосреды.
ДЕ-12.1 Растения и азотфиксирующие прокариоты	Симбиотическая азотфиксация. Бобовые и клубеньковые бактерии. Консортивные связи с цианеями.
ДЕ-12.2 Растения и грибы	Микосимбиотрофизм. Основные типы микориз. Методы изучения в природе. Зависимость микориз от экологических факторов. Немикоризные растения. Развитие микориз. Микоризы и конкурентоспособность растений. "Сапротрофные" растения. Грибы-эндофиты. Фитопатогенные грибы.

Содержание дисциплины (дидактическая единица).	Основное содержание раздела, дидактической единицы (тема, основные закономерности, понятия, термины и т.п.)
	Сапротрофные грибы.
ДЕ-12.3 Растения и животные	Хищные растения. Типы воздействия животных на растения. Защитные адаптации растений от поедания. Токсины растений. Фитофагия. Животные и опыление растений. Зоохория. Выпас и вытаптывание.
ДЕ-13 Развитие и динамика экосистем..	Циклическая, флюктуационная, сукцессионная динамика. Концепция климакса. Критерии устойчивости экосистем. Антропогенные сукцессии.
ДЕ-14 Классификация сообществ и экосистем.	Флористическая классификация Браун-Бланке. Классификация по доминантам лесов умеренных широт Сукачева. Физиономический подход при выделении биомов и типов биомов.

6.2. Разделы дисциплин (ДЕ) и виды занятий, и трудоемкость в часах

Раздел дисциплины, ДЕ	Часы по видам занятий					
	аудиторные				Сам.р.с.	всего
	Лекций	Практ. занятий.	Лабор. работ	Семина.		
ДЕ 1 Учение о факторах среды	4				4	8
ДЕ 2 Хорология	6	2			4	12
ДЕ 3 Экологические группы и жизненные формы растений	8	2			4	14
ДЕ-4 Популяционная биология растений	6	2			4	12
ДЕ-5 Свет как экологический фактор	4	1			4	9
ДЕ-6 Температура как	4	1			4	9

Раздел дисциплины, ДЕ	Часы по видам занятий					
	аудиторные				Сам.р.с.	всего
	Лекций	Практ. занятий.	Лабор. работ	Семина.		
экологический фактор						
ДЕ-7 Вода экологический фактор	как 4	1			4	9
ДЕ-8 Эдафические орографические факторы	и 4	1			4	9
ДЕ-9 Воздух экологический фактор	как 4	1			4	9
ДЕ-10 Функциональная структура экосистем.	4	1			4	9
ДЕ-11 Состав фитоценозов. Вертикальная горизонтальная структура фитоценозов	и 6	2			8	16
ДЕ-12 Типы биотических взаимоотношений растений фитоценозах	в 6	2			4	12
ДЕ-12.1 Растения азотфиксирующие прокариоты	и 2				4	6
ДЕ-12.2 Растения и грибы	2				4	6
ДЕ-12.3 Растения	и 2				4	6

Раздел дисциплины, ДЕ	Часы по видам занятий					
	аудиторные				Сам.р.с.	всего
	Лекций	Практ. занятий.	Лабор. работ	Семина.		
животные						
ДЕ-13 Развитие динамика экосистем..	и 6	2			6	14
ДЕ-14 Классификация сообществ экосистем.	и 8	2			10	20
ИТОГО:	80	20	0	0	80	180

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Березина Н.А. Экология растений: учеб.пособие для вузов / Н.А. Березина, Н.Б. Афанасьева. – М.: ИЦ «Академия», 2009. - 400 с. - 2 экз.
2. Коломыц , Э. Г. Локальные механизмы глобальных изменений природных экосистем / Э. Г. Коломыц ; отв. ред. Г.С. Розенберг ; Рос. акад. наук, Ин-т экологии Волжского бассейна, Ин-т фундаментальных проблем биологии. - М.: Наука, 2008. - 428 с.
3. Селедец, В. П. Экологический ареал вида у растений / В. П. Селедец, Н. С. Пробатова ; отв. ред. д. б. н., проф. Б.И. Семкин; Рос. акад. наук, Дальневосточное отд-ние, Тихоокеанский ин-т географии, Биолого-почвенный ин-т, Ботанический сад-институт. - Владивосток: Дальнаука, 2007. - 98 с.
4. Тимофеев-Ресовский, Н. В. Генетика, эволюция, значение методологии в естествознании. Лекции. / Н. В. Тимофеев-Ресовский. - Екатеринбург: Токмас-Пресс, 2009. - 240 с. – 2 экз.

7.2. Дополнительная литература

1. Беляева, И. В. Ивы Урала : атлас-определитель / И. В. Беляева ; отв. ред. член-корр. РАН, проф. С. А. Мамаев ; Рос. акад. наук, Уральское отд-ние, Ботанический сад. - Екатеринбург : УрО РАН, 2006. - 174 с.
2. Бигон, М. Экология. Особи, популяции и сообщества: В 2 т.. Т. 1 / М. Бигон, Д. Харпер, К. Таунсенд - М.: Мир, 1989
3. Бигон, М. Экология. Особи, популяции и сообщества: В 2 т.. Т. 2 / М. Бигон, Д. Харпер, К. Таунсенд - М.: Мир, 1989

4. Ботаническая география с основами экологии растений: учебник для вузов / В.Г. Хржановский, С.В. Викторов, П.В. Литвак, Б.С. Родионов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 256 с.
5. Кириченко, Е. Б. Русско-французско-английский словарь. Физиология и биохимия растений: более 10 000 терминов и понятий / Е. Б. Кириченко ; отв. ред. Л.Н. Андреев ; Рос. акад. наук, Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина. - М. : Наука, 2002. - 372 с. - 2 экз.
6. Кирпичников, М. Э. Русско-латинский словарь для ботаников / М.Э. Кирпичников, Н.Н. Забинкова ; филологическая ред. Я.М. Боровского. – Л.: Наука, 1977. – 856 с.
7. Комаров, В.Л. Введение в ботанику : курс лекций / В.Л. Комаров ; под общ. ред. Н.В. Комаровой. – М.: Советская наука, 1949. – 324 с.
8. Словарь ботанических терминов / под общ. ред. д.б.н. И.А. Дудки ; АН УкрССР, Ин-т ботаники им. Н.Г. Холодного. - Киев : Наукова думка, 1984. - 308 с.
9. Яковлев, Г.П. Ботаника: учебник для вузов / Г.П. Яковлев, В.А. Челомбитько. – М. : Высшая школа, 1990. – 368 с.

7.3. Электронные библиотеки:

1. Научная электронная библиотека elibrary <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Научное наследие России <http://nasledie.enip.ras.ru/index.html>
3. Научное наследие Урала <http://i.uran.ru/nasledie/>
4. ННБ УрО РАН <http://cnb.uran.ru/>
5. ГПНТБ России <http://www.epntb.ru/>
6. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/>
7. Библиотеки по естественным наукам РАН <http://www.benran.ru/>
8. ВИНТИ <http://www2.viniti.ru/>
9. Сводный Электронный каталог библиотек Екатеринбурга <http://opac.urfu.ru/cei-bin/zeate?Init+consensus.xml,consimple.xsl+rus>
10. Наукометрические базы данных: Thomson Reuters (Web of Science) <http://apps.weboiknowledge.com/>
11. Диссертации и авторефераты диссертаций ProQuest Dissertations & Physics Global <http://www.proquest.com/products-services/pqdt2lobal.html>
12. Annual Reviews www.annualreviews.org
13. EBSCO Publishing: <http://www.ebscohost.com/>
14. EBSCO Academic Search Complete <http://search.ebscohost.com>
15. JSTOR: Life Sciences <http://about.istor.ore/content/life-sciences#tab-title-list>
16. Oxford University Press (OUP) <http://oxfordjournals.org/en/our-journals/index.html>
<http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890>
17. Science <http://www.sciencemag.org/>
<http://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/2490906>

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Изучение учебной дисциплины предполагает применение следующих видов контроля:

- рубежный контроль: на усмотрение преподавателя, по окончании изучения того или иного раздела.
- итоговый контроль: экзамен проводится с целью оценки уровня знаний по дисциплине Экология.

Примерные критерии оценивания знаний аспирантов на экзамене:

Оценки «отлично» заслуживает аспирант, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется аспирантам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки «хорошо» заслуживает аспирант, обнаруживший полные знания учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется аспирантам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает аспирант, обнаруживший знание учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работе по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка «удовлетворительно» выставляется аспирантам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающих необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

9. Материально-техническое и дидактическое обеспечение дисциплины

- Компьютерные презентации к лекционным и практическим занятиям.
- Наборы тестовых заданий
- Технические средства обучения: компьютерный проектор, компьютеры.