



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
«ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НИКИТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД –
НАЦИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РАН»



ПРИНЯТО

решением Ученого Совета
от « 10 » 11 2016 г.
протокол № dc

УТВЕРЖДАЮ:

Директор, д.р.с.-х. наук, чл.-корр. РАН



Ю.В. Плугатарь
« 13 » 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»**

Направление подготовки
06.06.01 Биологические науки

Профиль (направленность программы)
03.02.08 - Экология

Квалификация выпускника
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная, заочная

Ялта, 2016

Направление подготовки: 06. 06.01 Биологические науки
Профиль (направленность программы): 03.02.08.Экология
Дисциплина (модуль): «**Экологический мониторинг**»
Форма обучения: очная и заочная

Разработана в отделе аспирантуры ФГБУН «НБС-ННЦ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденный Приказом Минобрнауки РФ от 19.11.2013 г. № 1259;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего (профессионального) образования по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 871;

– Приказ Минобрнауки России от 30.04.2015 № 464 «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации)»;

– Порядок разработки и утверждения программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБУН «НБС-ННЦ».

РЕЦЕНЗЕНТ: д-р. биол. наук, профессор, зав. лаб. дендрологии ФГБУН «НБС-ННЦ» Коба В.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РЕКОМЕНДОВАНА рабочей группой по разработке образовательных программ высшего образования программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБУН «НБС-ННЦ» по профилю **03.02.08 – Экология**

Разработчик программы:

д.б.н., зав. лаб. фитомониторинга Ильницкий О.А.

канд. биол. наук, зав. аспирантурой ФГБУН «НБС-ННЦ» Корженевская Ю.В.

Рабочая программа зарегистрирована в аспирантуре под учетным номером 19 на правах учебно-методического издания.

Заведующий аспирантурой _____ / Корженевская Ю.В./

ОГЛАВЛЕНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	5
2.2. Соответствие результатов освоения дисциплины сформированным компетенциям	6
2.3. Требования к освоению дисциплины.....	8
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3.1. Общая трудоемкость дисциплины.....	9
3.2. Структура дисциплины	9
3.3. Содержание разделов дисциплины.....	9
3.4. Лекционные занятия.....	11
3.5. Семинарские и практические занятия.....	14
3.6. Самостоятельная работа.....	14
4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	14
4.1. Текущая аттестация аспирантов.....	14
4.2. ФОС: оценочные средства дисциплины.....	15
4.3. Формирование и оценка компетенций в процессе обучения.....	17
4.4. Промежуточная аттестация аспирантов	21
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	24
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..	26

АННОТАЦИЯ

Код и наименование дисциплины «Экологический мониторинг» - Б1.В.ДВ.1.1.

Место дисциплины в структуре ООП ВО: Дисциплина (модуль) «Экологический мониторинг» реализуется в рамках Основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН» (ФГБУН «НБС-ННЦ») по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, по профилю подготовки 03.02.08 Экология аспирантам очной и заочной формы обучения и относится к вариативной части программы – дисциплины по выбору.

Дисциплина (модуль) «Экологический мониторинг» связана с другими дисциплинами ООП ВО: общая экология, экология растений, биосфера и человек. Курс предполагает наличие у аспирантов знаний по общей экологии, химии, физики, ботаники в объеме программы высшего профессионального образования. Знания и навыки, полученные аспирантами при изучении данного курса, необходимы при написании диссертации по специальности 03.02.08 – Экология.

Основным источником материалов для формирования содержания программы являются: учебные издания, материалы конференций, симпозиумов, семинаров, Интернет-ресурсы, научные издания и монографические исследования и публикации.

Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану составляет 2 зачетные единицы, 72 часа. Дисциплина относится к вариативной части – дисциплина по выбору. Освоение дисциплины возможно на 3 курсе, 6 семестре, продолжительность обучения - 1 семестр.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренные настоящей программой.

Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачетно-экзаменационной сессии в форме: зачета.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи дисциплины (модуля) «Экологический мониторинг»:

Цель дисциплины - формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний об интегральной оценке качества окружающей среды, получаемой комплексной системой наблюдений, а также методологии и приборной базе фитомониторинга, методах изучения процессов жизнедеятельности растений и регистрации различных факторов внешней среды, позволяющим получать непрерывную (или достаточно частую) информацию о процессах, происходящих в растении, с возможностью ее

регистрации для последующей математической обработки.

Задачи дисциплины:

- содействовать освоению методологических и методических приемов экологического мониторинга;
- формирование у аспирантов знаний о методах экологического мониторинга;
- ознакомление с основными методами биоиндикации и биотестирования;
- раскрыть особенности методических приемов фитомониторинга и приборной базы, используемой для его проведения;
- активизировать знания в области экологии, биологии, физики и химии, их применение при изучении методов жизнедеятельности растений для обеспечения охраны окружающей среды, экологической экспертизы природных экосистем и территорий;
- развитие представлений о конкретных механизмах и эколого-физиологических характеристиках растений и особенностях построения динамических моделей;
- развитие представлений о методологии и приборной базе фитомониторинга, особенностях их применения и интерпретации данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины «Экологический мониторинг» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки по профилю (направленности программы) 03.02.08 Экология.

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1) Компетенция реализуется полностью;

- Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1) Компетенция реализуется полностью.

- Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке и научно-обоснованным выводам (ПК-1). Компетенция реализуется в части: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии;

- Готовность использовать современные методы исследования биосферных процессов и явлений с целью анализа и прогноза состояния

окружающей среды, ее оптимизации и получения приоритетных научных результатов (ПК-2). Компетенция реализуется полностью;

- Способность выполнять информационный поиск и анализ информации, проводить исследования, используя современные методы и технологии проведения научных исследований (ПК-4). Компетенция реализуется полностью.

2.2. Соответствие результатов освоения дисциплины сформированным компетенциям

Код компетенции	Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1	<p>способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>1) Знать: теоретико-методологические, методические и организационные аспекты осуществления научно-исследовательской деятельности; методы критического анализа и оценки современных научных достижений.</p> <p>2) Уметь: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; определять практические направления научных исследований в предметной сфере профессиональной деятельности; анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов.</p> <p>3) Владеть: навыками анализа методологических проблем, оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; современными методами научного исследования в предметной сфере.</p>
ОПК-1	<p>способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-</p>	<p>1) Знать: методологию проведения исследования в выбранной сфере деятельности.</p> <p>2) Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования; анализировать данные о состоянии окружающей среды и ее компонентов с использованием современной аппаратуры и современных компьютерных технологий.</p> <p>3) Владеть: навыками поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; планирования научного</p>

	коммуникационных технологий	исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
ПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке и научно-обоснованным выводам	<p>1) Знать: современное состояние науки в области экологии; методологию проведения научно-исследовательской деятельности в области экологии.</p> <p>2) Уметь: осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии; провести системную оценку и научно-обоснованные выводы.</p> <p>3) Владеть: методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций в области экологии.</p>
ПК-2	готовность использовать современные методы исследования биосферных процессов и явлений с целью анализа и прогноза состояния окружающей среды, ее оптимизации и получения приоритетных научных результатов	<p>1) Знать: современные методы исследований в области экологии.</p> <p>2) Уметь: использовать современные методы исследований в области экологии с целью анализа и прогноза состояния окружающей среды.</p> <p>3) Владеть: навыками критического анализа современных методов исследований в области экологии; навыками анализа и синтеза результатов исследований, полученных с применением современных методов экологии.</p>
ПК-4	способность выполнять информационный поиск и анализ информации, проводить исследования, используя современные методы и технологии проведения научных исследований	<p>1) Знать: современные информационные технологии и ресурсные базы, необходимые для подготовки и выполнения научных проектов, организации проектной и иной деятельности в области экологии.</p> <p>2) Уметь: применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа экологической информации; осуществлять взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в соответствующей научной области.</p> <p>3) Владеть: навыками сбора, обработки и анализа разнородной экологической информации.</p>

2.3. Требования к освоению дисциплины

Окончившие курс обучения по данной программе должны:

Иметь представление:

о фундаментальном и прикладном значении экологических исследований;
о методологии и приборной базе экологического и фито- мониторинга.

Знать:

- особенности проведения полевых и лабораторных наблюдений;
- методы статистической обработки экспериментальных данных;
- способы представления результатов научных исследований;
- общие особенности проведения экологического мониторинга;
- основные методы экологического мониторинга;
- особенности математического моделирования процессов в биосфере;
- особенности применения методов биоиндикации и биотестирования;
- особенности применения методов изучения экофизиологических характеристик растений.

Уметь:

- использовать методологические и методические приемы экологического и фито- мониторинга;
- самостоятельно проводить эксперименты по исследованию экофизиологических характеристик растений;
- самостоятельно проводить статистическую обработку экспериментальных данных и формировать выводы и прогнозы;
- применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа экологической информации;
- провести оценку экофизиологических характеристик растений, построить динамическую модель их поведения и дать научно-обоснованные выводы;
- использовать методы фитомониторинга для определения степени устойчивости и адаптации растений к различным стрессам;
- составить прогноз экологического состояния конкретного региона и сформировать рекомендации по решению экологических проблем.

Владеть:

- методами планирования, подготовки, проведения исследования, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций в области фитомониторинга;
- методологическими и методическими приемами исследования экофизиологических характеристик растений;
- навыками статистической обработки полученных экспериментальных данных, необходимыми знаниями для освоения теоретических основ и методов экологического и фито- мониторинга;
- навыками анализа и синтеза результатов исследований, полученных с применением современных методов экологического и фито- мониторинга.

Приобрести опыт:

- подбора и применения методов исследования в выбранной области.

- обработки и анализа экологических данных, формирования обоснованных выводов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа, из них:

Объем дисциплины	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (часов)	72	72
Аудиторная работа (всего): в том числе:	24	12
Лекции	16	8
Семинары, практические занятия	8	4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	48	60
Промежуточная аттестация		
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

3.2. Структура дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ:

Наименование разделов и тем дисциплины	Количество часов							
	Очная форма				Заочная форма			
	всего	лекц.	сем. и пр	СРС	всего	лекц.	сем. и пр	СРС
Раздел 1. Методы экологического мониторинга	34	8	2	22	34	4	2	28
Раздел 2. Методология и приборная база фитомониторинга	38	8	6	26	38	4	2	32
Промежуточная аттестация зачет								
Всего	72	16	8	48	72	8	4	60

3.3. Содержание разделов дисциплины

Общее содержание дисциплины

№ темы	Наименование темы	Содержание темы	Форма текущей аттестации
1.	Методы экологического мониторинга	Экологический мониторинг: исторический экскурс, состояние и перспективы. Принципы и методы мониторинга. Анализ экологических воздействий. Космическая и аэрофотосъемки. Космическое	О, Д, ДЗ

		<p>зондирование атмосферы, наземное лазерное зондирование. Интегральная обработка данных. Экологический прогноз. Качественные и количественные методы. Экспертные методы оценки экологических воздействий. Концепции нормативов и критических нагрузок. Общий подход к оценке комбинированного действия факторов. Информационные системы экологического мониторинга. Региональные эколого-информационные системы. Оперативная аналитическая обработка данных. Примеры использования ГИС-технологий в экологическом мониторинге.</p> <p>Математическое моделирование как метод экологического мониторинга процессов в биосфере. Методы математического моделирования экологических систем. Математические модели в экологии.</p> <p>Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов. Области применения биоиндикаторов. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.</p> <p>Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования. Методология биотестирования. Требования к методам. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический.</p> <p>Практическое применение биотестирования</p>	
2.	Методология и приборная база фитомониторинга	<p>Методы и устройства измерения эколого-физиологических характеристик растений. Методы и устройства измерения изменения толщины осевых органов растений. Методы измерения ксилемных потоков, влажности ксилемы, водного потенциала листьев, устьичного сопротивления листьев растений. Метод измерения дефицита(влажности ксилемы) Метод определения скорости передвижения ассимиляторов по растению. Метод измерения CO₂ –газообмена при помощи фотометрической системы «РТМ-48А», измерения параметров внешней среды и растения при помощи специальных систем. Современные фитометрические системы.</p>	О, Д, ДЗ

		<p>Эколого-физиологические характеристики некоторых видов растений и методы их изучения. Некоторые экофизиологические характеристики изучаемых видов растений.</p> <p>Динамическая модель водного режима некоторых видов кустарников нижнего яруса в условиях фитолимата парков ЮБК.</p> <p>Особенности светового режима в подкroновом пространстве древесных растений на примере парка арборетума Никитского ботанического сада.</p>	
--	--	---	--

Примечание: О - опрос, Д - дискуссия (диспут, круглый стол, мозговой штурм, ролевая игра), ДЗ - домашнее задание (эссе и пр.). Формы контроля не являются жесткими и могут быть заменены преподавателем на другую форму контроля в зависимости от контингента обучающихся. Кроме того, на занятиях семинарских может проводиться работа с нормативными документами, изданиями средств информации и прочее, что также оценивается преподавателем.

3.4. Лекционные занятия

№ занятия	№ Раздела (темы)	Краткое содержание темы	Кол-во часов, очно (заочно)
1	1	<p>Экологический мониторинг: сущность, формы реализации и концепции развития. Определения и классификация систем мониторинга окружающей среды. Принципы и методы мониторинга. Биоиндикация как поиск информативных компонентов экосистем. Анализ экологических воздействий. Понятие воздействия. Оценка значимости воздействий. Экспертные методы оценки экологических воздействий. Концепции нормативов и критических нагрузок. Общий подход к оценке комбинированного действия факторов.</p> <p>Информационные системы экологического мониторинга. Региональные эколого-информационные системы. Оперативная аналитическая обработка данных. Примеры использования ГИС-технологий в экологическом мониторинге.</p>	2 (1)

2	<p>Методы исследования объектов окружающей среды. Космическая и аэрофотосъемки. Космическое зондирование атмосферы, наземное лазерное зондирование. Интегральная обработка данных. Экологический прогноз. Качественные и количественные методы. Гравиметрический метод. Титриметрический (объемный): методы кислотно-основного титрования, методы осаждения, методы окисления-восстановления, методы комплексообразования. Колориметрические методы: визуальная колориметрия, фотоколориметрия. Потенциометрические методы: ионометрия, потенциометрическое титрование. Экспресс-методы для определения радиационного фона в системе мониторинга воздушной и водной среды. Масс-спектрофотометрический анализ газообразных, твердых и жидких проб. Атомно-адсорбционный метод.</p>	2 (1)
3	<p>Математическое моделирование как метод экологического мониторинга процессов в биосфере. Принцип построения математических моделей. Методы математического моделирования экологических систем. Основные понятия системной экологии. Экосистема как объект математического моделирования. Информационное описание экосистем: показатели, «индексы» и шкалы их измерения. Шкалы экологических данных и особенности их обработки. Математические модели в экологии.</p>	2 (1)
4	<p>Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов. Области применения биоиндикаторов. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях. Биотестирование окружающей среды. Задачи и приемы биотестирования. Методология биотестирования. Требования к методам. Основные подходы биотестирования: биохимический, генетический, морфологический, физиологический, биофизический, иммунологический. Практическое применение биотестирования.</p>	2 (1)

5	2	<p>Методы и устройства измерения эколого-физиологических характеристик растений. Методы измерения ксилемных потоков. Методы и устройства для измерений изменения толщины осевых органов растений. Методы измерения водного потенциала листьев. Методы измерения устьичного сопротивления листьев растений. Метод измерения дефицита влажности ксилемы. Метод определения скорости передвижения ассимиляторов по растению. Методы измерения оптических свойств листьев и их взаимосвязь с толщиной листа. Метод измерения CO₂ –газообмена при помощи фотометрической системы «РТМ-48А».</p>	4 (2)
6		<p>Методы измерения параметров внешней среды и растения при помощи специальных систем. Измерение влажности почвы. Измерение биоэлектрического потенциала органов растения. Измерение диффузионного сопротивления листьев. Измерение температуры воздуха. Измерение интегральной и фотосинтетической облученности. Измерение влажности воздуха. Измерение разности температур лист – воздух. Измерение температуры листа. Измерение относительной скорости ксилемного потока. Измерение изменений диаметра органов растений. Современные фитометрические системы.</p>	2 (1)
7		<p>Эколого-физиологические характеристики некоторых видов растений и методы их изучения. Методы изучения эколого-физиологических характеристик растений. Разработка метода изучения динамики толщины листовой пластины. Метод определения дефицита влажности ксилемы (древесины) и измерения линейной скорости ксилемного потока в стволах древесных растений. Метод измерения коэффициента водного стресса в стволах древесных растений. Некоторые экофизиологические характеристики изучаемых видов растений.</p> <p>Динамическая модель водного режима некоторых видов кустарников нижнего яруса в условиях фитолимата парков ЮБК. Особенности светового режима в подкрановом пространстве древесных растений на примере парка арборетума Никитского ботанического сада.</p>	2 (1)
ВСЕГО			16 (8)

3.5. Семинарские и практические занятия

№ занятия	№ Раздела	Краткое содержание темы	Кол-во часов
1	1	Практическое применение биотестирования	2 (2)
2	2	Методы и устройства измерения эколого-физиологических характеристик растений.	2 (0,5)
3		Методы измерения параметров внешней среды и растения при помощи специальных систем.	2 (0,5)
4		Подбор методов измерения для определения степени устойчивости и адаптации растений к различным стрессам и конкурентной способности в условиях изменения климата и загрязнения окружающей среды и на их основе составление прогноза экологического состояния региона.	2 (1)
ВСЕГО			8 (4)

3.6. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа включает в себя самоподготовку обучающихся (проработку и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям, проработка тестов) и самостоятельное изучение тем дисциплины.

№ темы	Наименование темы (раздела)	Вопросы для самостоятельного изучения	Форма проверки
1.	Методы экологического мониторинга	Вопросы для подготовки к зачету № 1 - 14.	У, ДЗ, Р
2.	Методология и приборная база фитомониторинга	Вопросы для подготовки к зачету № 15 - 26.	У, ДЗ, П.

Примечание: У- устный ответ П – письменная работа, Р – реферат, ДЗ - домашнее задание (эссе и пр.). Формы контроля не являются жесткими и могут быть заменены преподавателем на другую форму контроля в зависимости от контингента обучающихся.

4. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1. Текущая аттестация аспирантов

Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальными актами - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов НБС-ННЦ по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса - ответа в рамках участия обучающихся в дискуссиях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим

дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

учебная дисциплина - 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.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 4-х бальной системе (5-отлично, 4-хорошо, 3-удовлетворительно, 2- не удовлетворительно).

4.2. ФОС: оценочные средства дисциплины

Опрос	Текущая	Подготовка и ответ на семинарском занятии по заданным вопросам
Дискуссия	Текущая	Обсуждение проблематики предмета
Проверочные работы	Текущая	Выполнение практических и тестовых заданий, решение поставленных задач.
Зачет	Промежуточная	Подготовка и ответ на зачете или другие виды профессиональной деятельности

ФОС: оценочные средства текущего контроля

1. Экспертные методы оценки экологических воздействий.
2. Региональные эколого-информационные системы. Примеры использования ГИС-технологий в экологии.
3. Интегральная обработка данных. Экологический прогноз.
4. Экспресс-методы для определения радиационного фона в системе мониторинга воздушной и водной среды.
5. Экосистема как объект математического моделирования. Природа и математическое мышление.
6. Общие принципы использования биоиндикаторов. Требования к методам биотестирования.
7. Динамическая модель зависимости между экофизиологическими характеристиками исследуемых видов растений и основными факторами внешней среды.

ФОС: оценочные средства промежуточного контроля

Вопросы для подготовки к зачету

1. Классификация систем мониторинга окружающей среды.
2. Принципы и методы мониторинга.
3. Информационные системы экологического мониторинга.
4. Глобальные методы экологического мониторинга.
5. Качественные и количественные физико-химические методы экологического мониторинга.
6. Методы математического моделирования экологических систем.
7. Общие принципы использования биоиндикаторов.
8. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
9. Особенности использования животных в качестве животных в качестве биоиндикаторов.
10. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Области применения биоиндикаторов.
11. Биологические индексы и коэффициенты, используемые при индикационных исследованиях.
12. Задачи и приемы биотестирования. Методология биотестирования.
13. Особенности интерпретации данных климатического мониторинга.
14. Основные направления экологического фитомониторинга.
15. Методология фитомониторинга.
16. Приборная база фитомониторинга.
17. Методология и приборная база измерения линейных и относительных скоростей ксилемных потоков в разных органах растений (стебель, ствол, корень, ветви, побеги и т.п.);
18. Методология и приборная база изучения изменения тургора этих органов под воздействием внешней среды (линейных размеров);
19. Методология и приборная база изучения роста разных органов растений и нарастания биомассы;
20. Методология и приборная база изучения водного потенциала разных органов растений;
21. Методология и приборная база изучения дефицита влажности ксилемы древесных растений;
22. Методология и приборная база изучения концентрации основных элементов минерального питания (P, N, K) в пасоке ксилемы;
23. Методология и приборная база измерения скоростей флоэмных потоков (ассимилятов) в разных органах растений;
24. Методология и приборная база изучения CO₂ – газообмена (интенсивности фотосинтеза и дыхания);
25. Методология и приборная база измерения оптических свойств листьев растений в разных диапазонах излучения с целью выявления особенностей их водного режима и засухоустойчивости;
26. Косвенные методы изучения репродуктивной сферы растения (получение полноценных жизнестойких семян и т.п.).

4.3. Формирование и оценка компетенций в процессе обучения

Оценка результатов обучения по дисциплине (модулю) «Экологический мониторинг», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы аспирантуры:

УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. Компетенция реализуется полностью.

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенций)		
	ЗНАТЬ:	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
2	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, осуществления научно-исследовательской деятельности.	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, определять практические направления научных исследований, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов.	Владеет отдельными приемами и технологиями анализа методологических проблем, оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации.
3	Неполные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, осуществления научно-исследовательской деятельности.	В целом успешное, но не систематическое использование умения при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, определять практические направления научных исследований, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов.	Владеет отдельными приемами и технологиями анализа методологических проблем, оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения.
4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, осуществления научно-исследовательской деятельности.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, определять практические направления научных исследований, анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов.	Владеет приемами и технологиями анализа методологических проблем, оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.
5	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений,	Готов и умеет при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, определять практические направления научных исследований,	Демонстрирует владение системой приемов и технологий анализа методологических проблем, оценки современных научных достижений и результатов деятельности по

	осуществления научно-исследовательской деятельности.	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные возможности реализации этих вариантов.	решению исследовательских и практических задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.
--	--	---	--

ОПК-1. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий. Компетенция реализуется полностью.

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенций)		
	ЗНАТЬ:	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
2	Фрагментарные знания методологии проведения исследования в выбранной сфере деятельности.	Фрагментарное использование умения выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, анализировать данные о состоянии окружающей среды и ее компонентов с использованием современной аппаратуры и современных компьютерных технологий.	Фрагментарное применение навыка поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов.
3	В целом сформированные, но не систематические знания в области методологии проведения исследования в выбранной сфере деятельности.	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, анализировать данные о состоянии окружающей среды и ее компонентов с использованием современной аппаратуры и современных компьютерных технологий.	В целом успешное, но не систематическое применение навыка поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методологии проведения исследования в выбранной сфере деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, анализировать данные о состоянии окружающей среды и ее компонентов с использованием современной аппаратуры и современных компьютерных технологий.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыка поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов; представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
5	Сформированные представления о методологии проведения исследования в выбранной сфере деятельности.	Сформированное умение выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования, анализировать данные о состоянии окружающей среды и ее компонентов с использованием современной	Успешное и систематическое применение навыками поиска и критического анализа информации по тематике проводимых исследований; планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;

		аппаратуры и современных компьютерных технологий.	представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.
--	--	---	--

ПК-1. Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии, понимание современных биосферных процессов, способность к их системной оценке и научно-обоснованным выводам. Компетенция реализуется в части: самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии.

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенций)		
	ЗНАТЬ:	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
2	Фрагментарные представления о современном состоянии и методологии проведения научно-исследовательской деятельности в области экологии.	Фрагментарное умение осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии.	Фрагментарное владение методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций в области экологии.
3	Неполные представления о современном состоянии и методологии проведения научно-исследовательской деятельности в области экологии.	В целом успешное, но не систематическое использование умения осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии.	В целом успешное, но не систематическое владение методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций в области экологии.
4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современном состоянии и методологии проведения научно-исследовательской деятельности в области экологии.	В целом успешное, но содержащее отдельные недочеты умение осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций в области экологии.
5	Сформированные систематические представления о современном состоянии и методологии проведения научно-исследовательской деятельности в области экологии.	Сформированное умение осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области экологии.	Успешное и систематическое владение методами планирования, подготовки, проведения НИР, анализа полученных данных, формулировки выводов и рекомендаций в области экологии.

ПК-2. Готовность использовать современные методы исследования биосферных процессов и явлений с целью анализа и прогноза состояния окружающей среды, ее оптимизации и получения приоритетных научных результатов. Компетенция реализуется полностью.

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения*		
	ЗНАТЬ:	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
2	Фрагментарные представления о	Фрагментарное использование методов исследований в области	Фрагментарное владение навыками критического анализа

	современных методах исследований в области экологии.	экологии с целью анализа и прогноза состояния окружающей среды.	современных методов исследований в области экологии.
3	Неполные представления о современных методах исследований в области экологии.	В целом успешное, но не систематическое использование методов исследований в области экологии с целью анализа и прогноза состояния окружающей среды.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками критического анализа современных методов исследований в области экологии.
4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных методах исследований в области экологии.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов исследований в области экологии с целью анализа и прогноза состояния окружающей среды.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками критического анализа современных методов исследований в области экологии.
5	Сформированные систематические представления о современных методах исследований в области экологии.	Сформированное умение использовать методы исследований в области экологии с целью анализа и прогноза состояния окружающей среды.	Успешное и систематическое применение навыков критического анализа современных методов исследований в области экологии.

ПК-4.Способность выполнять информационный поиск и анализ информации, проводить исследования, используя современные методы и технологии проведения научных исследований. Компетенция реализуется полностью.

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения*		
	(показатели освоения компетенций)		
	ЗНАТЬ:	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
2	Фрагментарные знания современных информационных технологий и ресурсной базы, необходимых для подготовки и выполнения научных проектов, организации проектной и иной деятельности в области экологии.	Фрагментарное использование умения применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа экологической информации; осуществлять взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в соответствующей научной области.	Фрагментарное применение навыка сбора, обработки и анализа разнородной экологической информации
3	В целом сформированные, но не систематические представления о современных информационных технологиях и ресурсной базе, необходимых для подготовки и выполнения научных проектов, организации проектной и иной деятельности в области экологии.	В целом успешное, но не систематическое использование умения применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа экологической информации; осуществлять взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в соответствующей научной области.	В целом успешное, но не систематическое применение навыка сбора, обработки и анализа разнородной экологической информации
4	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о современных информационных технологий и ресурсной базы, необходимых для подготовки и выполнения научных проектов, организации проектной и иной	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа экологической информации; осуществлять взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в соответствующей научной области.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыка сбора, обработки и анализа разнородной экологической информации

	деятельности в области экологии.		
5	Сформированные представления о современных информационных технологиях и ресурсной базы, необходимых для подготовки и выполнения научных проектов, организации проектной и иной деятельности в области экологии.	Сформированное умение применять современные информационные технологии поиска, обработки и анализа экологической информации; осуществлять взаимодействие с ведущими научно-исследовательскими и образовательными центрами в соответствующей научной области.	Успешное и систематическое применение навыка сбора, обработки и анализа разнородной экологической информации

4.4. Промежуточная аттестация аспирантов

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом - Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов НБС-ННЦ по программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме **зачета** в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса. Обучающийся допускается к **зачету** в случае выполнения всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отработывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации осуществляется с использованием нормативных оценок на зачете - зачтено (не зачтено).

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета (нормативная)	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует владение и использование знаний об интегральной оценке качества окружающей среды, получаемой комплексной системой наблюдений, а также методологии и приборной базе фитомониторинга, методах изучения процессов жизнедеятельности растений и регистрации различных факторов внешней среды, позволяющим получать непрерывную (или достаточно частую) информацию о процессах, происходящих в растении, с возможностью ее регистрации для последующей математической обработки, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний в области фитомониторинга. Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения.

<i>не зачтено</i>	<p>Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области оценки качества окружающей среды, получаемой комплексной системой наблюдений, а также методологии и приборной базе фитомониторинга, методах изучения процессов жизнедеятельности растений и регистрации различных факторов внешней среды, позволяющим получать непрерывную (или достаточно частую) информацию о процессах, происходящих в растении, с возможностью ее регистрации для последующей математической обработки, не имеет целостного экологического мировоззрения.</p> <p>Не информирован, или слабо разбирается в методологии экологического мониторинга. Не способен к самостоятельному анализу и решению экологических проблем и ситуаций.</p>
-------------------	--

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

- 1 Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. – М.: Наука, 1985. – 247 с.
- 2 Вартанов А.З., Шкуратник В.Л., Рубан А.Д. Методы и приборы контроля окружающей среды и экологический мониторинг: учебник. -Горная книга. - 2009, 647 с. - [Электронный ресурс]: сайт <http://www.knigafund.ru>.
- 3 Ильницкий О.А., Бойко Н.Ф., Федорчук М.И. и др. Основы фитомониторинга (мониторинг физиологических процессов в растениях. – Херсон, 2005. – 345 с.
- 4 Ильницкий О.А., Лищук А.И., Ушкаренко В.А. и др. Фитомониторинг в растениеводстве – Херсон, 1997– 236с.
- 5 Плугатарь Ю.В., Корсакова С.П., Ильницкий О.А. Экологический мониторинг Южного берега Крыма. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2015. – 164 с.
- 6 Плугатарь Ю.В., Ильницкий О.А., Корсакова С.П., Паштецкий А.В. Экологический фитомониторинг: исторический экскурс, состояние и перспективы //Бюллетень ГНБС. 2015. Вып. 114. – С. 7-13.
- 7 Таранков В.И. Мониторинг лесных экосистем: учебное пособие. - Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия - 2006 . - 301 с. [Электронный ресурс]: сайт <http://www.knigafund.ru>.
- 8 Шамраев А.В. Экологический мониторинг и экспертиза: учебное пособие. -Оренбург: ОГУ. - 2014. -141 с. - [Электронный ресурс]: сайт <http://www.knigafund.ru>.

Дополнительная литература и Интернет-ресурсы

1. Балыков Н.Г. Методы и устройства автоматической регистрации процессов роста древесных растений // Биофизические методы исследований в экофизиологии древесных растений. – Л.: Наука, 1979. – С.18-34.
2. Брандт А.В., Тагеева С.В. Оптические параметры растительных организмов.– М.: Наука, 1967.–301 с.
3. Гуляев Б.И., Шведова О.Е. Устьичный порометр и его использование для оценки состояния листового аппарата // Физиология и биохимия культурных растений. –1984. –Т.16. – №5. – С.504-506.
4. Дідух Я.П., Плюта Н.В. Фітоіндикація екологічних факторів. – К.: Наукова думка, 1994. – 280 с.
5. Ильницкий О.А., Прибор для определения прироста органов растений // Бюл. Никит. ботан. сада. – 1979. – Вып. 3. – С. 73-76.
6. Ильницкий О.А., Лищук А.И. Динамическая модель водного режима саженцев плодовых культур // Тез. докл. советов ботан. садов Украины. – 1993. – С. 22-24.
7. Ильницкий О.А., Ушкаренко В.А., Федорчук М.И., Радченко С.С., Бондарчук С.В. Методология и приборная база фитомониторинга. Учебное пособие. Херсонский государственный аграрный университет. – Херсон, 2012. – 124 с.
8. Ильницкий О.А., Щедрин А.Н., Грамотенко А.П. Экологический фитомониторинг.– Донецк, 2010. – 294 с.
9. Карманов В.Г., Рябова Е.П. Прибор для регистрации относительных изменений скоростей водного потока по растению // Сб. тр. по агрономической физике. – Л., 1968. –Вып. 16. – С. 81-87.
10. Лялин О.О., Радченко С.С., Карманов В.Г. Проблемы фитомониторинга на современном этапе. Физические методы и средства получения информации в агромониторинге. // Сборник научных трудов. 1987.- Л., 30-35.
11. Меннинг У.Д., Фадер У.А. Биомониторинг загрязнения атмосферы с помощью растений. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 231 с.
12. Мовчан Я.И., Каневский В.А., Семичаевский В.Д. и др. Фитоиндикация в дистанционных исследованиях. – Киев: Наукова думка, 1993. – 309 с.
13. Нилов Н.Г. Методические и технологические возможности использования фитомонитора «АМ-Крым-1» в виноградарстве. «Виноградарство I Виноробство», Міжвідомчий науковий збірник № 42, с.12-24, ННЦ «ІВІВ ім В.Е. Таірова», Одесса 2005
14. Нилов Н.Г. Методы мониторинга водного режима виноградников //Виноградарство и виноделие. Сб. Науч. Трудов. – XXXI . Ялта.- 2000.-С36-42.
15. Нилов Н.Г. Опыт применения методологии фитомониторинга в виноградарстве.// Биофизика растений и фитомониторинг. Сб. научных трудов, Ленинград.1990.-с.140-150.

46 Новак В., Осмоловская Н. Фитомониторинг в физиологии растений: организация, устройство и возможности. Физиология растений. Т.44, №1, 1997. с.138-145.

47 Тихов В.П. Тепловой метод непрерывной регистрации относительной скорости движения пасоки в ксилеме древесных растений // Биофизические методы исследований в экофизиологии древесных растений. – Л.:Наука, 1979. – С. 262-295.

48 Тихов П.В. Применение импульсного метода для измерения водопотребления древесными растениями // Биофизические методы исследований в экофизиологии древесных растений. –Л.: Наука, 1979. – С. 98-106.

49 Тон Ю.Д., Клейман Э.И. Приборы и методы фитомониторинга водного режима // Водный режим с.х. растений. Кишинев: Штиинца, 1989.С.209-212.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Самостоятельная работа аспирантов по дисциплине «Экологический мониторинг» проявляется в следующих формах:

- репродуктивная: самостоятельное прочтение, просмотр, конспектирование учебной литературы, прослушивание лекций, анализ, запоминание, повторение учебного материала;

- познавательно-поисковая: подготовка сообщений, докладов, выступлений на семинарских и практических занятиях, написание рефератов, контрольных, курсовых работ и др.;

В рамках самостоятельной работы аспиранты изучают учебно-методическое обеспечение дисциплины, готовят домашнее задание, работают над вопросами и заданиями для самоподготовки, занимается поиском и обзором научных публикаций и электронных источников информации. Самостоятельная работа должна носить систематический характер и контролируется преподавателем, учитывается преподавателем для выставления аттестации.

Подготовка к лекции. Для повышения качественного уровня освоения дисциплины аспирант должен готовиться к каждой лекции, так как она является ведущей формой организации обучения студентов и реализует функции, способствующие:

- формированию основных понятий дисциплины,
- стимулированию интереса к дисциплине, темам ее изучения,
- систематизации и структурированию всего массива знаний по дисциплине,
- ориентации в научной литературе, раскрывающей проблемы дисциплины.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции,
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора),

- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке,
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим и семинарским занятиям: Подготовка к семинарским, практическим занятиям не сводится только к поиску ответов на поставленные в плане вопросы и выполнение практических заданий. Любая теоретическая проблема должна быть осмыслена с точки зрения ее связи с реальной жизнью и возможностью реализации на практике. По каждому вопросу практического занятия аспирант должен быть готов высказать и свою собственную точку зрения. При подготовке к каждому семинарскому или практическому занятию аспирант должен сформулировать, какие именно умения и навыки он должен в ходе него приобрести, а после его окончания уяснить, получены ли они.

На семинарских и практических занятиях по дисциплине проводятся контрольные мероприятия с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для эффективной подготовки к практическим и семинарским занятиям:

- внимательно ознакомьтесь с планом семинарского занятия: вначале с основными вопросами, затем – с вопросами для обсуждения, оценив для себя объем задания;
- прочитайте конспект лекции по теме семинарского занятия, отмечая материал, необходимый для изучения поставленных вопросов;
- ознакомьтесь с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по теме, новыми публикациями в периодических изданиях;
- уделите особое внимание основным понятиям изучаемой темы, владение которыми способствует эффективному освоению дисциплины;
- подготовьте тезисы или мини-конспекты, которые могут быть использованы при публичном выступлении на занятии.
- выполните предусмотренные домашние задания.

Рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачету. К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. В самом начале изучения дисциплины аспирант знакомится с программой по дисциплине, перечнем знаний и умений, которыми аспирант должен владеть, контрольными мероприятиями, учебником, учебными пособиями по изучаемой дисциплине, электронными ресурсами, перечнем вопросов к зачету.

Систематическое выполнение учебной работы на лекциях, семинарских и практических занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

От аспирантов требуется посещение занятий, выполнение заданий руководителя дисциплины, знакомство с рекомендованной литературой. При

аттестации аспиранта оценивается качество работы на занятиях, уровень подготовки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности специалиста, качество выполнения заданий (презентаций, докладов, аналитических записок и др.).

В процессе обучения по дисциплине «Экологический мониторинг» преподаватель обращает особое внимание на практическую подготовку аспирантов.

В ходе промежуточной аттестации оценивается качество освоения аспирантом профессиональных знаний об интегральной оценке качества окружающей среды, получаемой комплексной системой наблюдений, а также методологии и приборной базе фитомониторинга, методах изучения процессов жизнедеятельности растений и регистрации различных факторов внешней среды, позволяющим получать непрерывную (или достаточно частую) информацию о процессах, происходящих в растении, с возможностью ее регистрации для последующей математической обработки..

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации программы подготовки по дисциплине «Экологический мониторинг» перечень материально-технического обеспечения, имеющийся в ФГБУН «НБС-ННЦ», включает:

- аудиторный фонд;
- технические средства обучения (мультимедийное оборудование, экран, ноутбук, МФУ);
- оборудование (аудиовизуальные, компьютерные и телекоммуникационные средства, бинокляры; весы лабораторные; дендрометр; флуориметр; монитор фотосинтеза РТМ-48А, с листовыми камерами (LC-4В, LC-4D); живые растения).

Язык преподавания – русский.

Преподаватель: д.б.н., зав. лаб. фитомониторинга Ильницкий О.А. 

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по науке

 А.М. Ярош

Руководитель ООП ВО по профилю
подготовки 03.02.08 «Экология»

 Ю.В. Плугатарь

Заведующий отделом аспирантуры

 Ю.В. Корженевская

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Основная литература

Ильницкий О.А. Методология, приборная база и практика проведения фитомониторинга/ О.А. Ильницкий, Ю.В. Плугатарь, С.П.Корсакова.- Симферополь:ИТ «АРИАЛ», 2018.-236с.

Хаскин, В.В. Экология. Человек — Экономика — Биота — Среда / В.В. Хаскин, Т.А. Акимова. – М.: Юнити-Дана, 2015. – 495 с. - Режим доступа – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118249>.

Дополнительная литература

Ильницкий, О.А. Математические методы в фитомониторинге / Ильницкий О.А., Шишкин В.А. / Бюлл. ГНБС, 2008. – Вып. 92. – С. 38-41.

Ильницкий О.А. Засухоустойчивость растений – составная часть методологии фитомониторинга // Ильницкий О.А., Радченко С.С., Палий И.И. // Дендрология, цветоводство и садово-парковое строительство. Материалы межд. конф. – Ялта, 2012. – Т. 2. С. 40.

Русанов, А.М. Современные проблемы экологии и природопользования / А.М. Русанов, М.А. Булгакова – Оренбург: ОГУ, 2017. – 133 с. – Режим доступа – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485487>.