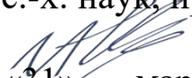


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
агробиологии и
природных ресурсов, д.-р.
с.-х. наук, профессор

 Есаулко А.Н.
«31» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
Биодиагностика состояния окружающей среды

наименование дисциплины

1.5. Биологические науки

Шифр и наименование группы научных специальностей

1.5.15 Экология

Шифр и наименование научной специальности

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Квалификация (степень) выпускника

Степень: кандидат биологических наук

Очная

Форма обучения

Ставрополь, 2025

1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины (модуля) «Биодиагностика состояния окружающей среды» - формирование у студентов представлений о методологии диагностики окружающей среды с использованием биологических систем.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у аспирантов следующих знаний, умений и навыков и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Знать: основные методы биодиагностики и методологию проведения биомониторинга основных природных сред и их компонентов

Уметь: применять методы биодиагностики на практике, излагать и анализировать полученную информацию, пользоваться компьютерной техникой при подготовке рефератов, докладов и презентаций, работать в малых группах.

Владеть: навыками полевых исследований, постановки лабораторных экспериментов, анализа полученных результатов; навыками работы с отечественной и зарубежной литературой, интернет-ресурсами.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Биодиагностика состояния окружающей среды» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)»

Изучение дисциплины осуществляется:

- для аспирантов очной формы обучения в 5 семестре;

Для освоения дисциплины «Биодиагностика состояния окружающей среды» аспиранты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин магистратуры.

Освоение дисциплины «Биодиагностика состояния окружающей среды» является необходимой основой для сдачи кандидатского экзамена:

- Комплексный подход к организации и ведению экологического мониторинг
- Экология

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины 2.1.6 «Биодиагностика состояния окружающей среды» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 108 час. (3 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблице.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
7	108/3	18	18		36	36	экзамен
<i>в т.ч. часов интерактивной форме</i>							

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ пп	Разделы (модули) дисциплины и темы занятий	Количество часов (очная форма обучения)				Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Лекции	Практические работы	Сам. работы	
1	Современные методы биодиагностики окружающей среды	8	2	2	4	проведение собеседования, практико-ориентированные задания
2	Особенности биологии и экологии тест-объектов	16	4	4	8	проведение собеседования, практико-ориентированные задания
3	Биодиагностика почв	16	4	4	8	проведение собеседования, практико-ориентированные задания
4	Биодиагностика природных вод	16	4	4	8	проведение собеседования, практико-ориентированные задания
5	Биодиагностика наземных экосистем	16	4	4	8	проведение собеседования, практико-ориентированные задания
	Контроль	36				
	Итого:	108	18	18	36	

Лекционный курс

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела	Всего часов
Современные методы биодиагностики окружающей среды	Методологические основания и принципы биодиагностики: зоологические методы, ботанические методы, физиологические и биохимические методы. Нормативно-правовая база применения методов биодиагностики в экологическом мониторинге	2
Особенности биологии и экологии тест-объектов	Понятие о тест-объекте. Объекты и показатели, используемые при оценке качества природных сред, их биология и экологические особенности. Принципы и подходы к выбору тест-объектов.	4
Биодиагностика почв	Биодиагностика и индикация почв. Почвенные организмы как тест-объекты. Биотестирование и основные тест-культуры, используемые при экологическом контроле состояния почв. Растения и животные-индикаторы различных типов почв	4
Биодиагностика природных вод	Биодиагностика и индикация водных экосистем. Водные организмы как тест-объекты. Биотестирование и основные тест-культуры, используемые при экологическом контроле состояния вод. Растения и животные-индикаторы водных экосистем	4
Биодиагностика наземных экосистем	Биодиагностика и индикация наземных экосистем. Живые организмы как тест-объекты. Животные и растения индикаторы, используемые при диагностике нарушений в наземных экосистемах	4
	итого	18

5.2. Практические (семинарские) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего часов
Современные методы биодиагностики окружающей среды	Применение биологических методов для оценки качества среды обитания	2
Особенности биологии и экологии тест-объектов	Биоиндикаторы, их чувствительность	2
	Биоиндикация на различных уровнях живой материи	2
Биодиагностика почв	Биодиагностика почв методом биотестирования	4
Биодиагностика природных вод	Биодиагностика природных вод с использованием высших растений	4
Биодиагностика наземных экосистем	Оценка качества окружающей среды методом флуктуирующей асимметрии	4
	Итого:	18

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

5.3. Самостоятельная работа аспиранта

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к собеседованиям	12	-		
Подготовка к тестированию	12	-		
Подготовка к выполнению кейсов, творческих заданий, исследовательских заданий	12	-		
Подготовка к зачету	-	2		
ИТОГО	36	2		

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биодиагностика состояния окружающей среды» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Биодиагностика состояния окружающей среды»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Биодиагностика состояния окружающей среды»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Биодиагностика состояния окружающей среды»
4. Методические рекомендации по написанию отчета по педагогической практике
5. Фонд оценочных средств

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Современные методы биодиагностики окружающей среды	1,3,4	2,3,4,6,7,8	1,3,4,5
2	Особенности биологии и экологии тест-объектов	1,3,4	2,3,4,6,7,8	1,3,4,5
3	Биодиагностика почв	1,2,3,4	1,2,3,5,6,8	1,2,3,5,6
4	Биодиагностика природных вод	1,2,4	1,4,5,6,8	1,2,3,5,6
5	Биодиагностика наземных экосистем	1,2	1,4,5,6,8	1,2,3

7. Фонд оценочных средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Биодиагностика состояния окружающей среды»

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы

ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Раздел (модуль) 1. Современные методы биодиагностики окружающей среды

- понятие качества природной среды;
- загрязнение окружающей среды;
- обоснованность применения биологических методов в оценке загрязнения окружающей среды;
- различие подходов в биоиндикации и биотестировании;
- преимущества методов биоиндикации и биотестирования;
- исторические аспекты развития методов биодиагностики;
- нормативно-правовая база применения методов биодиагностики природных сред;

Раздел (модуль) 2. Особенности биологии и экологии тест-объектов

- общие принципы адаптации организмов к окружающей среде;
- адаптация на уровне организма, популяции, сообщества;
- понятие синэкологического и аутоэкологического оптимума;
- стресс и факторы его вызывающие;
- типы чувствительности биоиндикаторов.
- объекты в биодиагностике природных сред;
- биоиндикация на различных уровнях живой материи.

Раздел (модуль) 3. Биодиагностика почв

- индикаторные группы растений - показатели обеспеченности элементами питания и кислотности почв;
- индикация степени засоленности почв;
- представители почвенной микрофауны как индикаторы почв;
- биодиагностика и индикация антропогенно-нарушенных почв;
- почвенные организмы как тест-объекты;
- биотестирование и основные тест-культуры, используемые при экологическом контроле состояния почв.

Раздел (модуль) 4. Биодиагностика природных вод

- показатели процессов эвтрофикации;
- индикаторы процессов загрязнения вод;
- биотестирование и основные тест-культуры, используемые при экологическом контроле состояния природных вод.

Раздел (модуль) 5. Биодиагностика наземных экосистем

- лишено и дендроиндикация;
- универсальные биотесты;
- стратегия выбора тест-организмов для диагностики наземных экосистем;
- стратегия выбора тест-операций при диагностике наземных экосистем.

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ

Тема: Современные методы биодиагностики окружающей среды

Задача. Вредитель пищевых запасов – мучной клещик – может приносить колоссальный ущерб на зернохранилищах, приводя зерно в состояние полной непригодности для производства муки. Оптимальной для жизнедеятельности клещика является температура +20- 22°C, а температура ниже +5-7°C и выше +45°C для него губительна. При влажности зерна 10-12% он погибает от повышенной сухости, а при влажности зерна 70% и выше – из-за развития плесневых грибов. Оптимум влажности воздуха составляет 50-60%.

В координатном пространстве основных микроклиматических параметров (ось *X* – влажность, ось *Y* – температура) изобразите двухмерную экологическую нишу клещика. Предложите безопасный способ защиты зерна от этих вредителей пищевых запасов без использования пестицидов.

Тема: Особенности биологии и экологии тест-объектов

Задача. Бабочка яблоневая плодожорка – опасный вредитель садов. Используя данные по выживаемости её куколок при различных значениях температуры и влажности воздуха, полученные в лабораторных условиях, постройте в координатном пространстве (ось X – температура, ось Y – влажность) фигуры, отражающие пределы выносливости и оптимальные значения этих двух климатических параметров для куколок плодожорки.

Исходные данные для построения графика.

Гибель куколок плодожорки наблюдается в 100% случаев при следующих соотношениях температуры и влажности:

Температура, °С	+10	+4	+15	+28	+36	+37
Влажность, %	100	80	40	15	55	100

Минимальная смертность (менее 10% численности) наблюдается при следующих соотношениях температуры и влажности:

Температура, °С	+20	+22	+27	+26	+22	+30
Влажность, %	85	95	55	55	70	80

Ответьте на вопрос: насколько велика опасность вспышки численности яблоневой плодожорки в районе, где летние температуры составляют 18-25°, а влажность воздуха - 70-90%? а в районах с температурой 20-35° и влажностью 20-35%?

Тема: Биодиагностика почв

Задание. Определить массу m , объем V и высоту h осадка, а также концентрацию всех компонентов в осадке, который допустимо использовать в качестве удобрения для с/х объекта на площади S согласно данным варианта, выбранного по последней цифре в номере списка группы.

Таблица 5.1

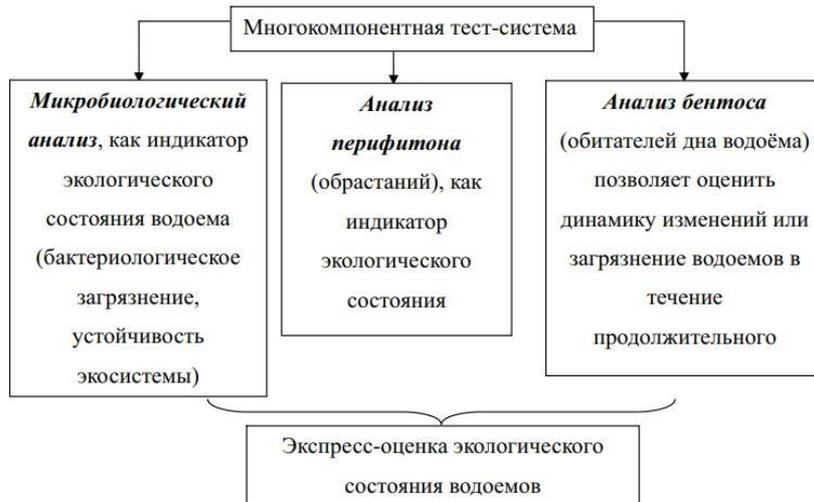
Варианты для выполнения задания

Данные для расчета	№ варианта										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
Площадь участка S , га	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	
Мощность почвенного слоя H , м	0,2	0,25	0,3	0,25	0,3	0,2	0,25	0,3	0,2	0,3	
Плотность почвенного слоя $\rho_{п}$, т/м ³	1,50	1,51	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56	1,57	1,58	1,59	
Фоновое содержание в почвенном слое $C_{ф}(x)$, мг/кг	Cu	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,20	0,30	0,40
	Mn	200	220	240	260	280	300	350	400	450	500
	V	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
	NO ₃ ⁻	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75
Содержание в осадке $C(x)$, г/м ³	Cu	14	15	16	17	18	19	20	22	24	26
	Mn	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400	2500
	V	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
	NO ₃ ⁻	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Плотность осадка $\rho_{ос}$, т/м ³	1,35	1,30	1,25	1,40	1,20	1,30	1,22	1,26	1,28	1,32	

Тема: Биодиагностика природных вод

На основе многостороннего анализа существующих методов мониторинга водоемов, авторами (Заболотский В.В., Васильев А.А., 2017) была разработана многокомпонентная тест-

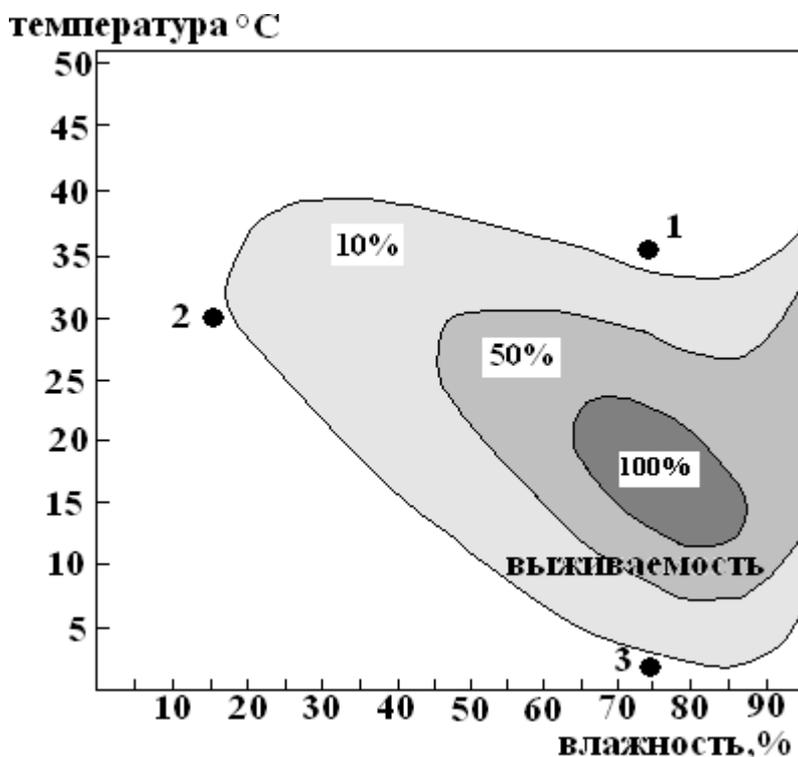
система биодиагностики природных водоемов, включающая необходимые для оценки их экологического состояния методы: микробиологический анализ, анализ перифитона (обрастаний) и анализ бентоса (обитателей дна) водоема. Проведите анализ тест-системы, дайте обоснование многокомпонентности тест-систем.



Тема: Биодиагностика наземных экосистем

Задача. Внимательно рассмотрите расположенный ниже график зависимости выживаемости куколок яблоневой плодовой жоржки от двух факторов – температуры и влажности и ответьте на вопросы:

- 1) Какой из факторов для выживаемости куколок яблоневой плодовой жоржки является лимитирующим (ограничивающим) при их сочетаниях, соответствующих точкам 1, 2 и 3?
- 2) Какой диапазон температуры и влажности являются для вида оптимальными?
- 3) Охарактеризуйте пределы выносливости вида по температуре и влажности.



. Зависимость выживаемости куколок яблоневой плодовой жоржки от температуры и влажности

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Методологические основания и принципы биодиагностики: зоологические методы, ботанические методы, физиологические и биохимические методы.
2. Нормативно-правовая база применения методов биодиагностики в экологическом мониторинге

3. Объекты и показатели, используемые при оценке качества природных сред, их биология и экологические особенности.
4. Принципы и подходы к выбору тест-объектов.
5. Биодиагностика и индикация почв.
6. Почвенные организмы как тест-объекты.
7. Биотестирование и основные тест-культуры, используемые при экологическом контроле состояния почв.
8. Растения и животные-индикаторы различных типов почв
9. Биодиагностика и индикация водных экосистем.
10. Водные организмы как тест-объекты.
11. Биотестирование и основные тест-культуры, используемые при экологическом контроле состояния вод.
12. Растения и животные-индикаторы водных экосистем
13. Биодиагностика и индикация наземных экосистем.
14. Живые организмы как тест-объекты.
15. Животные и растения индикаторы, используемые при диагностике нарушений в наземных экосистемах

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине «Биодиагностика состояния окружающей среды» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Биодиагностика состояния окружающей среды» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные аспирантами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. ЭБС "Znanium" : Основы экологического мониторинга: Учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 240 с.
2. ЭБС "Znanium" : Экологическая токсикология и биотестирование водных экосистем: Учебное пособие / С.В. Котелевцев, Д.Н. Маторин, А.П. Садчиков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с.
3. ЭБС "Znanium" : Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие/Тихонова И. О., Кручинина Н. Е., Десятов А. В. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 152 с.
4. ЭБС "Znanium" : Основы экологического нормирования: Учебник / Ю.А. Лейкин. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с

б) дополнительная литература:

1. ЭБС "Znanium" : Кураков А.В., Ильинский В.В., Котелевцев С.В., Садчиков А.П. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях (ред. Садчиков А.П., Котелевцев С.В.). - М.: Издательство «Графикон», 2006. - 336 с.

2. ЭБС "Znanium" : Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 640 с..
3. ЭБС "Znanium" : Безкоровайная, И.Н. Структурно-функциональная организация почвенных беспозвоночных нарушенных лесных экосистем [Электронный ресурс] : монография / И.Н. Безкоровайная. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 100 с.
4. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: 32.07.00 - Охрана окружающей среды и рац. использование природных ресурсов; 33.02.00 - Инженерная защита окружающей среды. Т. 1 / Моск. гос. ун-т инженерной экологии. - Калуга : Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. - 917 с. - (Гр. РИС).
5. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: 32.07.00 - Охрана окружающей среды и рац. использование природных ресурсов; 33.02.00 - Инженерная защита окружающей среды. Т. 2 / Моск. гос. ун-т инженерной экологии. - Калуга : Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. - 884 с. - (Гр. РИС).
6. Тимонин, А. С. Инженерно-экологический справочник : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям: 32.07.00 - Охрана окружающей среды и рац. использование природных ресурсов; 33.02.00 - Инженерная защита окружающей среды. Т. 3 / Моск. гос. ун-т инженерной экологии. - Калуга : Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. - 1024 с. - (Гр. РИС).
7. ЭБС "Znanium" : Безопасность в техносфере (периодическое издание).
8. ЭБС "Znanium" : Естественные науки (периодическое издание).
9. ЭБС "Znanium" : Вестник Российского государственного университета им. И. Канта. Серия Естественные науки (периодическое издание).
10. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>
11. Международная реферативная база данных Web of Science. <http://wokinfo.com/russian/>
12. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>
13. ЭБС "Университетская библиотека ONLINE": Реферативный журнал. Серия 8. Науковедение.

Список литературы согласован с научной библиотекой

Директор НБ

М.В.Обновленская

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.mnr.gov.ru> Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации
2. <http://www.ecoindustry.ru/> Экология производства
3. <http://www.ecolife.ru/> Журнал "Экология и жизнь"
4. http://www.priroda.ru/lib/section.php?SECTION_ID=373 Природа России - Национальный портал
5. <http://www.epa.gov/> United States Environmental Protection Agency (EPA)
6. <http://www.nature.com/> Nature (journal).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторно-практические занятия, самостоятельная работа, выполнение рубежных контролей и консультации.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам с более углубленным рассмотрением сложных проблем и ориентацией на самостоятельное их изучение. По мере проведения лекционного курса предусмотрены лабораторно-практические занятия с целью закрепления теоретических знаний, а также выработки навыков структурно-логического построения учебного материала. Кроме того, в течение семестра, по плану кафедры экологии и ландшафтного строительства, проводятся дополнительные консультации.

Освоение разделов учебного курса завершает выполнение контрольной работы или рубежного контроля. При изучении дисциплины студенты используют в полном объеме дидактические материалы, содержащиеся в учебно-методическом комплексе по дисциплины и библиотеке университета.

Для изучения и полного освоения программного материала по курсу «Биодиагностика состояния окружающей среды» должна быть использована учебная, справочная и другая литература, рекомендуемая кафедрой, а также профильные периодические издания.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

– изучить материал лекционных, практических и лабораторных занятий в полном объеме по разделам курса;

– выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу;

– продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной и заочной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

– освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,

– распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,

– официально оформленный индивидуальный график посещения занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины. Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

При оформлении индивидуального графика занятий, обучающийся получает задание у преподавателя.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме устного опроса на практических занятиях, выполнения контрольных работ по теоретическому курсу дисциплины.

Работа с научной и учебной литературой

Важнейшим средством информации, распространения знаний является книга. Работа с книгой состоит в том, чтобы облегчить специалистам возможность добывать из книги необходимы знания, отобрать нужную информацию наиболее эффективно и при возможно меньших затратах времени.

Приступая к изучению дисциплины необходимо внимательно просмотреть список основной и дополнительной литературы, определить круг поиска нужной информации. Если книг на одну тему несколько, то необходимо, прежде всего, просмотреть их, ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловием, аннотацией или введением, характером и стилем изложения материала. Выбор необходимой литературы и периодики осуществляется самостоятельно, так как даже опытный библиограф не в состоянии учесть индивидуальные интересы.

Обучающийся должен внимательно изучить электронные каталоги и картотеки. Лаконичные каталожные карточки несут богатую информацию: фамилия автора, название книги, его подзаголовок, научное учреждение, подготовившее издание, название издательства, год выхода книги, количество страниц. Обязательный справочный материал поможет вам в подборе необходимой литературы.

Изучение книги целесообразно начинать с предварительного знакомства с ней: просмотреть введение, оглавление, заключение, библиографию или список использованной литературы. Во введении или предисловии автор обычно формулирует задачи, которые ставятся в книге. Внимательно изучив оглавление, аспирант узнает общий план книги, содержание ее, а в научных трудах и основные мысли автора. К оглавлению полезно обращаться не только при предварительном знакомстве с книгой, но и в процессе повторного и выборочного чтения, завершения его.

После предварительного знакомства с книгой следует приступить к первому чтению, главная цель которого - понять содержание в целом. Это предварительное чтение - знакомство с книгой и

выделение в ней всего того, что наиболее существенно и требует детальной проработки в другое время.

Следующим этапом является повторное чтение или чтение с проработкой материала - это критический разбор читаемого с целью глубокого проникновения в его сущность, конспектирования.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Формой итогового контроля знаний аспирантов по дисциплине является зачет.

Зачет, на который явка обязательна, проводится согласно расписанию учебных занятий. Зачет является формой отчетности, фиксирующей, что аспирант выполнил необходимый минимум работы по освоению определенного раздела образовательной программы.

Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от аспиранта систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторские занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе семинаров (выступать с сообщениями, проявляя себя в выполнении всех видов заданий – устном опросе, творческих заданиях, в решении и обсуждении контекстных задач, в деловой игре, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию).

Подготовка к зачету предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

При подготовке к зачету аспиранту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;
- повторить основные понятия и термины по изучаемому курсу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows Server STDCORE AllNg License/Software Assurance Pack Academic OLV 16 Licenses Level E Additional Product Core Lic 1 Year; Kaspersky Total Security Russian Edition. 1000-1499 Node 1 year Educational Renewal License); КонсультантПлюс-СК сетевая версия (правовая база).

База профессиональных данных «Мир психологии» - <http://psychology.net.ru/>

Информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. №88, площадь – 86,7 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 42 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., проектор Optoma - 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. №90, площадь – 53,6 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работ	

	ы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1 шт., принтер – 1 шт., цветной принтер – 1 шт., копировальный аппарат – 1 шт., сканер – 1 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория № 86 (площадь – 72,3 м ²)	2. Оснащение: специализированная мебель на 22 посадочных мест, персональный компьютер – 14 шт., проектор Epson – 1 шт., экран – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 95, площадь – 50,9 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 28 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 90, площадь – 53,6 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 24 посадочных мест, телевизор Samsung – 1 шт., персональный компьютер – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, подключение к сети «Интернет», информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета..

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на зачете зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- аспиранту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию аспиранта зачет может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию аспиранта зачет проводится в устной форме.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлению 1.5.15 Экология и учебного плана по направлению подготовки кадров высшей квалификации 1.5.15 Экология

Автор: к.с-х.н., доцент Зеленская Т.Г.



Рецензенты: 1. д.с-х.н., профессор Шутко А.П.

2. к.б.н., доцент Степаненко Е.Е.



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры экологии и ландшафтного строительства протокол № 24 от « 31 » марта 2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО по направлению 1.5.15 Экология и учебного плана по направлению подготовки кадров высшей квалификации 1.5.15 Экология

Руководитель ОП



(Т.Г. Зеленская)

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института агробиологии и природных ресурсов протокол № _6_ от «_31_» марта 2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО по 1.5.15 Экология и учебного плана по направлению подготовки кадров высшей квалификации 1.5.15 Экология

**Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
«Биодиагностика состояния окружающей среды»
по подготовке аспиранта по направлению**

Шифр и
наименование группы
научных
специальностей
Шифр и
наименование
научной
специальности

1.5 Биологические науки

1.5.15 Экология

Форма обучения – очная.

**Программой дисциплины
предусмотрены следующие виды
занятий:**

Лекции – 18 ч., практические занятия – 18 ч.,
самостоятельная работа – 36 ч., контроль – 36ч.

Цель изучения дисциплины

Цель освоения дисциплины (модуля)
«Биодиагностика состояния окружающей среды» -
формирование у студентов представлений о
методологии диагностики окружающей среды с
использованием биологических систем.

**Место дисциплины в структуре
ОП**

Учебная дисциплина (модуль) 2.1.7
«Биодиагностика состояния окружающей среды»
относится к образовательному компоненту части
Блока 2.1 «Дисциплины (модули)»

**Знания, умения и навыки,
получаемые в процессе изучения
дисциплины**

Знать: основные методы биодиагностики и
методологию проведения биомониторинга
основных природных сред и их компонентов
Уметь: применять методы биодиагностики на
практике, излагать и анализировать полученную
информацию, пользоваться компьютерной
техниккой при подготовке рефератов, докладов и
презентаций, работать в малых группах.
Владеть: навыками полевых исследований,
постановки лабораторных экспериментов, анализа
полученных результатов; навыками работы с
отечественной и зарубежной литературой,
интернет-ресурсами.

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)

1. Современные методы биодиагностики окружающей среды
2. Особенности биологии и экологии тест-объектов
3. Биодиагностика почв
4. Биодиагностика природных вод
5. Биодиагностика наземных экосистем

Форма контроля

Очная форма – Экзамен (6 семестр)

Автор: Зеленская Т.Г., доцент, канд. сельскохозяйственных наук

