

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев  
Должность: рек  
Дата подписани  
Уникальный прс  
528682d78e671

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Саратовский государственный университет генетики,  
биотехнологии и инженерии имени И.И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОПНПК

/Гераскина А.А./

«28» *Гераскина* 2026 г.



Проректор по ИТР

/Денисов К.Е./

«28» *Денисов* 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Дисциплина**

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В  
ЭКОЛОГИИ**

Научная специальность

**1.5.15 Экология**

Нормативный срок  
обучения

**4 года**

Форма обучения

**Очная**

**Разработчик:** профессор, *Сергеева И.В.*

(подпись)

Саратов 2026

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы исследований в экологии» является освоение современных научных подходов и методов в экологии, изучение принципов организации комплексной системы наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов, формирование навыков самостоятельной научно-исследовательской и педагогической работы, углубленное изучение теоретических и методологических основ рационального природопользования.

## 2. Место дисциплины в структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (программы аспирантуры)

Освоение программы аспирантуры осуществляется по научной специальности 1.5.15 Экология, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с учебным планом дисциплина ФТД.4(Ф) «Методы исследований в экологии» относится к факультативным дисциплинам образовательного компонента.

Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у аспирантов при получении высшего образования (специалитет, магистратура).

Для качественного освоения дисциплины аспирант должен:

- знать: базовую методологию биологических и химических наук, основные приемы исследования биологических и химических объектов, современные информационные технологии в области охраны природы, основы математической статистики для обработки первичных экспериментальных данных,

- уметь: применять на практике современные образовательные и информационные технологии, использовать методы наблюдения, классификации экологических объектов в профессиональной деятельности.

Дисциплина «Методы исследований в экологии» является базовой для проведения научных исследований, подготовки публикаций, диссертации к защите.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры

Дисциплина направлена на формирование у аспирантов следующих результатов ее освоения:

№ п/п	Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе прохождения научно-исследовательской практики
1	РО 1- способы и технологии по разработке и осуществлению плана мероприятий наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду
2	РО 2- навыки экспертно-аналитической деятельности с использованием современных подходов, методов, аппаратуры, способов обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований
3	РО 3- владение правовой базы природопользования, нормативных документов, регламен-

	тирующих организацию производственно - технологических работ
4	РО 4- умение разрабатывать типовые природоохранные мероприятия

В результате освоения дисциплины «Методы исследований в экологии» аспирант должен:

Знать	Уметь	Владеть
1	2	3
современные методы исследований в экологии и информационно- коммуникационные технологии для самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности; принципы и методики наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду; современные подходы, методы, аппаратуру, способы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований.	применять современные методы исследований в экологии и информационно- коммуникационные технологии для самостоятельного осуществления научно-исследовательской деятельности; применять принципы и методики наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду; применять современные подходы, методы, аппаратуру, способы обработки и интерпретации экологической информации при проведении научных и производственных исследований; разрабатывать типовые природоохранные мероприятия на основе правовой базы природопользования.	принципами и методиками наблюдения, оценки и прогноза влияния различных форм антропогенной деятельности на окружающую среду; современными подходами, методами, аппаратурой, способами обработки экологической информации при проведении научных и производственных исследований; правовой базой природопользования для разработки типовых природоохранных мероприятий.

#### 4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Количество часов					
	Всего	в т.ч. по семестрам				
		1	2	3	4	5
Контактная работа – всего, в т.ч.	36			36		
<i>аудиторная работа:</i>	36			36		
лекции	20			20		
лабораторные						
практические	16			16		
<i>контроль</i>	0,1			0,1		
Самостоятельная работа	35,9			35,9		
Форма итогового контроля	Зачет			Зачет		

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа	Самостоятельная работа	Контроль знаний

			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>3 семестр</b>								
1	Экология как методологическая и теоретическая база природопользования. Методология и методы в экологии. Методы биоэкологических исследований. Специфические методы изучения растительных ассоциаций.	1	Л	В	2		ТК	УО
2	Специфические методы изучения растительных ассоциаций. Экологические методы изучения животных. Отличия количественного учета растений и животных.	2	Л	Т	2		ТК	УО
3	Экспериментальные способы определения основных характеристик растительных сообществ. Расчет основных показателей экологического исследования животных.	3	ПЗ	Т	2	4	ТК	ПО
4	Предметная область геоэкологических исследований: виды природных ресурсов и функциональное использование территории.	4	Л	Т	2		ТК	УО
5	Характеристика трех групп методов геоэкологических исследований –методы получения информации об изучаемом объекте, методы ведения мониторинговых наблюдений, методы обработки геоэкологической информации.	5	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
6	Физико-химические основы методов экологических исследований. Основные положения и принципы оптических, спектральных, электрохимических и хроматографических методов определения загрязнений в природных и урбанизированных средах.	6	Л	Т	4		ТК	УО
7	Оптические и спектральные способы определения загрязнителей неорганической природы в объектах окружающей среды. Вариабельность аналитических сигналов и приборной базы при определении токсикантов в объектах окружающей среды электрохимическими и хроматографическими способами	7	ПЗ	ДИ	2	6	ТК	УО Т
8	Геохимические методы – основная база экологических методов изучения биогеоценозов: характеристика групп геохимических методов исследования. Основные направления геохимического картирования природных сред.	7	Л	КС	2		ТК	УО
9	Этапы геохимических исследований и их содержание. Методы обработки результатов геохимических исследований.	8	ПЗ	В	4	4	ТК	УО

10	Основная задача геофизических методов исследования окружающей среды - выработка критериев, позволяющих принять правильное решение о критическом состоянии объектов окружающей среды.	9	Л	Т	2		ТК	ПО
11	Характеристика основных геофизических методов изучения природной среды.	10	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
12	Цели, задачи, методы гидрогеологических наблюдений за окружающей средой. Комплекс инженерно-геологических методов экологической направленности.	11	Л	В	4		ТК	ПО
13	Понятийный аппарат гидрогеологической съемки, виды и типы гидрогеологических карт. Климатические, гидрогеологические, почвенно-ботанические исследования биогеоценозов	11	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
14	Эколого-географическая характеристика территории при выполнении экологических исследований.	12	Л	Т	2		ТК	УО
15	Методы и средства эколого-географической характеристики биогеоценозов	12	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО
16	Аэрокосмические методы - перспективная группа дистанционных методов экологических исследований территории.	13	Л	В	2		ТК	УО
17	Биоиндикационные методы исследования в экологии - видовой и биоценотический уровни. Математическое моделирование экологических систем - основные условия повышения достоверности результатов математического моделирования.	13	Л	Т	2		ТК	УО
18	Вариации использования метода «Биотест» для скрининговой оценки состояния природных и урбанизированных территорий.	14	ПЗ	В	2	5,9	ТК	УО
19	<b>Выходной контроль</b>					0,1	ВыхК	3
<b>ИТОГО:</b>					36	35,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

**Виды аудиторной работы:** Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

**Формы проведения занятий:** Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме. В – лекция-визуализация, ДИ – деловая игра.

**Виды контроля:** ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

**Форма контроля:** УО – устный опрос, Т- тестирование, З - зачет.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Методы исследований в экологии» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Программа аспирантуры по научной специальности 1.5.15 Экология предусматривает использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития навыков проведения научного исследования, умения аспирантом самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты

лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков работы с специальным оборудованием, средствами информационно-коммуникационных технологий, космическими снимками, монографической и периодической литературой. Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение практических работ и т.п., так и интерактивные методы – групповая работа- деловая игра. По дисциплине «Методы исследований в экологии» предусмотрено проведение письменного тестирования. Тестирование заключается в выявлении уровня знаний, умений и навыков обучающихся, направлено на мотивирование обучающихся к активизации изучения учебного материала. Метод анализа конкретной ситуации (деловая игра) в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Применяется Деловая Игра на тему «Вариабельность аналитических сигналов и приборной базы при определении токсикантов в объектах окружающей среды электрохимическими и хроматографическими способами». В ходе применения метода решаются задачи: формирование у обучающихся целостного представления о профессиональной деятельности в сфере экологических исследований; закрепление на практике знаний и навыков, полученных в ходе изучения дисциплины «Методы исследований в экологии»; выработка умений работать в коллективе, развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Практические занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами. Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется аспирантом на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Зеленая революция: Экономический рост без ущерба для экологии /Фюкс Р. - М. : ООО «Альпина Паблишер», 2016. – 330 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/555431>. – Загл. с экрана.

2.Сельскохозяйственная экология (в аспекте устойчивого развития): учеб. пособие / сост. А. Н. Есаулко, Т. Г. Зеленская, И. О. Лысенко и др. – Ставрополь: Ставропольский гос. аграрный ун-т, 2014. - 92 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/php?bookinfo=514624>– Загл. с экрана.

3. Собгайда, Н.А. Методы контроля качества окружающей среды (Электронный ресурс): учеб. пособие / Н. А. Собгайда. – М. : Форум, НИЦ Инфра-М,

2016. - 112 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2/php?book=539580>– Загл. с экрана.

4. Современные проблемы экологии и природопользования (Электронный ресурс): учебно-методическое пособие / Т. Г. Зеленская, И. О. Лысенко, Е. Е. Степаненко, С. В. Окрут. Ставрополь: Ставропольский гос. аграрный ун-т, 2013. – 124 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php&bookinfo=514687>– Загл. с экрана.

5. Экология и охрана окружающей среды: законы и реалии в США и России: Монография / Л. И. Брославский. - М. : НИЦ Инфра-М, 2013. - 317 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=364095>– Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1. Березина, Н. А. Экология растений: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.А. Березина, Н.Б. Афанасьева. – М. : Издательский центр «Академия», 2009 – 400 с. – ISBN 978-5-7695-5161-1.

2. Инструментальные методы исследования почв и растений [Электронный ресурс] : учеб. - метод. пособие / Н.В. Семендяева, Л. П. Галеева, А. Н. Мармулев. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – 116 с. - ISBN 5-94477-021-X. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516603>. 3. Мелехова О. П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений / О. П. Мелехова, Е. И. Сарапульцева, Т. И. Евсеева и др.; под ред. О.П.Мелеховой и Е. И. Сарапульцевой. – М. : Издательский центр «Академия», 2007 – 288 с. – ISBN 978-5-7695-3560-4.

4. Фридланд С.В. Промышленная экология. Основы инженерных расчетов: учебное пособие / С.В. Фридланд, Л.В. Ряписова, Н.Р. Стрельцова. – М. : КолосС, 2008. – 176 с. – ISBN 978-5-9532-0546-7.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Rambler, Yandex, Google. г) периодические издания – Журнал «Экология» - <http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/jekologija-gEkaterin-burg>

д) базы данных и поисковые системы:

Рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть. Информационно-поисковые системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные базы данных и информационные ресурсы, используемые для подготовки аспирантов по направлению «Науки о Земле».

- Электронный каталог Вавиловского - <http://library.sgau.ru/>
- Электронно-библиотечная система издательства "Лань" -

<http://e.lanbook.com>

- Электронно-библиотечная система Znanium.com - <http://znanium.com/>
- Электронно-библиотечная система IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru/>
- База данных международных индексов научного цитирования Scopus -

<https://www.scopus.com/home.uri>

- База данных The Agricultural & Environmental Science Database - <https://search.proquest.com/agricenvironm/login;jsessionid=8A48F280015818344E98670BFB799987.i-03b19de0d27d2d271?accountid=174891>

- Зарубежная наукометрическая база данных Web of Science - [https://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=E31GVvBLHVEoWYhkPL7&preferencesSaved=](https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=E31GVvBLHVEoWYhkPL7&preferencesSaved=)

- База данных Springer Nature - <https://link.springer.com/>

- Электронно-библиотечная система издательства Юрайт - <https://biblionline.ru/info/about>

- Polpred.com Обзор СМИ - <https://polpred.com/news>

- Национальный цифровой ресурс РУКОИТ - <https://rucont.ru/>

- Журналы РАН - <http://www.ras.ru/https://naukapublishers.ru/>

- ЦНСХБ Россельхозакадемии - <http://www.cnsnb.ru/>

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

- АНТИПЛАГИАТ.ВУЗ - <https://sgau.antiplagiat.ru/>

- Министерство сельского хозяйства Российской Федерации – <http://www.mcx.ru/>

- Высшая аттестационная комиссия (ВАК) Министерства образования и науки Российской Федерации – <http://vak.ed.gov.ru/>

- Федеральная служба государственной статистики - <http://www.gks.ru/>

- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки. – <http://diss.rsl.ru/>

- Аграрная российская информационная система – <http://www.aris.ru/>

- Аграрное обозрение. Лучшее в сельском хозяйстве: Российский аграрный портал – <http://www.agroobzor.ru/>

- АГРОС: Библиографическая база данных Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки (ЦНСХБ) – [www.cnsnb.ru/](http://www.cnsnb.ru/)

- Стандартинформ – <http://www.gostinfo.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса: к информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся: – персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы; – проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций; – активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1.	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote,	вспомогательная

		Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	
2	Все темы дисциплины	ESET NOD 32	вспомогательная

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации необходимы аудитории с меловыми или маркерными досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью. Для использования медиаресурсов необходимы проектор, экран, компьютер или ноутбук, по возможности – частичное затемнение дневного света.

Для проведения лекционных занятий, практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине имеются аудитории №№ 347,349 УК1.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов (аудитория № 327, читальный зал библиотеки № 234 УК 1) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине «Методы исследований в экологии» разработаны на основании следующих документов:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 30.12.2021);

– Федеральный закон "О науке и государственной научно-технической политике" от 23.08.1996 N 127-ФЗ (от 02.07.2021 № 351-ФЗ);

– Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов), утвержденные Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 20 октября 2021 г. № 951;

– Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации от 30 ноября 2021 г. № 2122.

Оценочные средства к рабочей программе дисциплины включают в себя:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

-

## **9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Методы исследований в экологии».

## **10. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины «Методы исследований в экологии»**

Методические указания по изучению дисциплины «Методы исследований в экологии» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания для практических занятий.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры  
«Ботаника и экология»  
«22» 2026 ( 6).*