

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Саратовский государственный университет
Дата подписания: 06.04.
Уникальный программный идентификатор:
528682d78e671e556abc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОПНПК
[Signature]
/Гераскина А.А./
«*[Signature]*» *[Signature]* 2026 г.

Проректор по НИР

ТВЕРЖДАЮ
Денисов К.Е.
«*[Signature]*» 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОХИМИИ
Научная специальность	4.1.3 Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная

Разработчик(и): доцент Губов В. И.

[Signature]
(подпись)

Саратов 2026

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Методы исследований в агрохимии» является формирование у аспирантов навыков по управлению питанием сельскохозяйственных растений, определению оптимальных доз удобрений в различных производственных условиях, установлению рациональных сроков и способов внесения удобрений, использованию агрохимических методов анализа почв и растений.

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

Освоение программы аспирантуры осуществляется по **научной специальности 4.1.3 Агрохимия, агропочвоведение защита и карантин растений**, предусмотренной номенклатурой научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени, утвержденной Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с учебным планом дисциплина **ФТД.5(Ф) «Методы исследований в агрохимии»** относится к факультативным дисциплинам образовательного компонента.

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

Для качественного освоения дисциплины обучающийся должен:

- **знать:** общие понятия и основные законы земледелия; фундаментальные вопросы агрохимии, почвоведения и экологии; свойства основных типов почв: биологические особенности роста и развития с.-х. культур;

- **уметь:** самостоятельно проводить полевые и вегетационные опыты с сельскохозяйственными культурами;

- **владеть:** базовой для проведения научных исследований, подготовки публикаций и диссертации к защите.

Дисциплина «Методы исследований в агрохимии» является базовой для проведения научных исследований, подготовки публикаций и 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:

№	Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе освоения
---	--

п/п	дисциплины
1.	РО 1 - Знать современные способы изучения свойств почв и проведения агроэкологического мониторинга
2.	РО 2 - Уметь выполнять агрохимические анализы растений, почв и удобрений
3.	РО 3 - Владеть статистическими методами обработки экспериментальных данных.

В результате освоения дисциплины «Методы исследований в агрохимии» обучающийся должен:

Знать	Уметь	Владеть
основные методы постановки краткосрочных и длительных стационарных опытов, современные способы изучения свойств почв и проведения агроэкологического мониторинга для самостоятельного решения производственных задач	самостоятельно выполнять почвенные и агрохимические анализы и использовать их результаты в производственной деятельности, грамотно определять тенденции почвообразовательного процесса на разных агроландшафтах;	современными методами анализа растений, почв и удобрений; статистическими методами обработки экспериментальных данных.

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа (из них: самостоятельная работа – 35,9 ч., контактная работа – 36 ч.).

Таблица 1

	Объём дисциплины								
	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	72			72					
<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					

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
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Роль полевого опыта в агрохимии. Виды и схемы полевых опытов. Опыты с видами, формами и дозами удобрений. Закладка и проведение полевых опытов. Схемы полевых опытов с удобрениями. Сопутствующие наблюдения и учеты.	1	Л	Т	2		ВК	УО
2.	Классические и современные методы изучения минералогического и элементного состава почв. Методы гранулометрического анализа почв. Методы микроагрегатного анализа почв.	2	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
3.	Лизиметрический метод исследований в агрохимии. Виды лизиметров. Водный режим лизиметров. Миграция элементов питания почвы и удобрений. Вегетационный метод и его значение при изучении питания растений, свойств почвы и удобрений. Почвенные культуры. Водные и песчаные культуры. Метод изолированного питания.	3	Л	Т	2	10	ТК	УО
4.	Опыты с видами, формами и дозами удобрений. Многофакторные опыты. Программа исследований. Изучение эффективности органических удобрений.	4	ПЗ	Т	2		ТК	УО

5.	Анализ растений. Анализ растений для изучения влияния почвы и удобрений на биохимические процессы; для определения выноса элементов питания; для оценки качества сельскохозяйственной продукции. Анализ растений как метод диагностики их питания и потребности в удобрениях. Визуальная диагностика. Химическая диагностика. Химический анализ сока растений.	5	Л	Т	2	10	ТК	ПО
6.	Уход за растениями в опыте с удобрениями. Учет перезимовки озимых культур. Методика отбора растительных образцов. Методы учета урожайности.	6	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
7.	Агрохимический анализ почвы. Методы определения подвижных форм питательных веществ. Методы определения микроэлементов в почве.	7	Л	Т	2		ТК	ПО
8.	Изучение почвенных культур. Подготовка почвы. Набивка сосудов. Посев и посадка растений и уход за ними. Полив. Уборка и учет урожайности.	8	ПЗ	Т	2		ТК	УО
9.	Методы исследования физических свойств почв. Физика твердой фазы почвы. Гидрофизика, аэрофизика и теплофизика почв. Физико-химические методы исследования почв и растений. Потенциометрическое определение рН почвы. Определение суммы поглощенных оснований. Поляриметрические методы определения сахарозы.	9	Л	Т	2	10	ТК	УО
10	Питательные смеси и их состав. Техника закладки песчаной и водной культуры.	10	ПЗ	Т	2		ТК	УО
11	Использование изотопных индикаторов в агрохимических исследованиях. Радиоактивные ^{32}P и стабильные изотопы ^{15}N .	11	Л	Т	2		ТК	ПО
12	Определение норм удобрений методом полевого опыта. Стационарные и производственные полевые опыты. Определение почвенного плодородия методом полевого опыта.	12	Л	Т	2		ТК	ПО

13	Основные методы анализа растений. Озольнение растительного материала. Определение нитратов, фосфора, калия, кальция и серы в растениях.	13	ПЗ	Т	2		ТК	УО
14	Определение потребности растений в питательных веществах вегетационным методом. Применение вегетационного метода для изучения взаимоотношений между растением, почвой и удобрением. Определение потребности растений в удобрениях лабораторными методами. Применение меченых атомов в агрохимических исследованиях. Методы химического анализа растений.	14	Л	Т	2		ТК	ПО
15	Методы определения макроэлементов в почве (нитратного и аммонийного азота, подвижного фосфора и обменного калия).	15	ПЗ	Т	2		ТК	УО
16	Дисперсионный анализ результатов опыта. Статистическая обработка в изложении Б.А. Доспехова. Корреляция и регрессия в агрохимических исследованиях. Методы математической статистики в почвоведении.	16,18	Л	Т	4	6	ТК	УО
17	Статистическая обработка данных на примерах (дисперсионный, регрессионный анализ данных).	17	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
18.	Выходной контроль				0,1		Вых. К	3
ИТОГО:					35,9	36		

Примечание:

Условные обозначения:

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

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме.

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

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, З – зачет.

5. Образовательные технологии

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

Программа аспирантуры по научной специальности **4.1.3. Агрехимия, агропочвоведение, защита и карантин растений** предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в 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 семенным и сноповым материалом, технологическими схемами.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – разработка технологических схем, так и интерактивные методы – групповая работа, проблемная лекция.

Технологическая схема способствует у обучающихся развитию абстрактного мышления, умения оценивать фактическую информацию и решать проблемы с учетом конкретных условий.

Проблемная лекция способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа на проблемной лекции развивает способности проведения анализа и диагностики проблем, у обучающихся 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 и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Башкатова, Л. Н. Почвоведение. Практикум / Л. Н. Башкатова, Н. М. Невенчанная. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 68 с. — ISBN 978-5-507-46200-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302207> (дата обращения: 29.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Кидин, В. В. Агрохимия : учебное пособие / В.В. Кидин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/6244. - ISBN 978-5-16-010009-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1937952> (дата обращения: 29.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Курбанов, С. А. Почвоведение с основами геологии : учебное пособие / С. А. Курбанов, Д. С. Магомедова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1357-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76828> (дата обращения: 14.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Почвоведение : Учебное пособие для вузов / Л. П. Степанова, Е. А. Коренькова, Е. И. Степанова, Е. В. Яковлева ; Под редакцией Л. П. Степановой. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-9252-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189410> (дата обращения: 29.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Чурагулова, З. С. Почвоведение / З. С. Чурагулова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 284 с. — ISBN 978-5-507-46079-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297029> (дата обращения: 29.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Хуаз, С. Х. Агрохимия. Удобрения: классификация, свойства и способы применения. Методы качественного анализа минеральных удобрений : учебное пособие / С. Х. Хуаз, М. В. Киселев, В. П. Царенко. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2022. - 116 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902065> (дата обращения: 29.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

7. Ягодин, Б. А. Агрохимия : учебник для вузов / Б. А. Ягодин, Ю. П. Жуков, В. И. Кобзаренко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 584 с. — ISBN 978-5-507-52372-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/448739> (дата обращения: 29.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.

б) дополнительная литература

9. Воробьева, Л.А. Полярографические методы исследования почв / Л.А. Воробьева, Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1972. – 280 с.

10. Воробьева, Л.А. Химический анализ почв /Л.А. Воробьева. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 260 с.

11. Глинка, К. Д. Почвоведение / К. Д. Глинка. — Санкт-Петербург : Издательство "Лань", 2014. — 720 с. — ISBN 978-5-507-40927-3. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/52771> (дата обращения: 14.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

- 12.Гриндель, Н.М. Фотометрические методы в почвенном анализе / Н.М. Гриндель. – М.: Изд-во МГУ, 1982. – 247 с.
- 13.Дмитриев, Е.А. Математическая статистика в почвоведении / Е.А. Дмитриев. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 328 с. ISBN 978-5-397-00039-0.
- 14.Лабораторный практикум по агрохимии / А.Н. Есаулко, В.В. Агеев, Ю.И. Гречишкина. – М.: Колос; Ставрополь: АГРУС, 2008. – 260 с. - ISBN 978-5-10-004005-7.
- 15.Минеев, В.Г. Агрохимия / В.Г. Минеев, – М., Изд-во МГУ, 2002. – 280 с.
- 16.Минеев, В.Г. Практикум по агрохимии / В.Г. Минеев, – М., Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.
- 17.Пискунов, А.И. Методы агрохимических исследований / А.И. Пискунов. – М., КолосС, 2004. – 312 с. ISBN 5-9532-0145-1.
- 18.Русин, Г.Г. Физико-химические методы анализа в агрохимии / Г.Г. Русин. – М.: Агропромиздат, 1990. – 302 с.
- 19.Шейн, Е.В. Курс физики почв / Е.В. Шейн. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с. ISBN 5-211-05021-5.
- 20.Шейн, Е.В. Полевые и лабораторные методы исследования физических свойств почв / Е.В. Шейн. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. – 212 с.
- 21.Шеуджен, А.Х. Агрохимия / А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров. – Майкоп: Афиша, 2006. – 1075 с. ISBN 5-7992-0375-5.
- 22.Юдин, Ф.А. Методика агрохимических исследований / Ф.А. Юдин. – М.: Колос, 1980. – 368 с.

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека eLibrary - <http://elibrary.ru>
2. Электронно-библиотечная система «Айсбук» (iBooks) - <http://ibooks.ru>
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» - <http://www.e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Руконт» - <http://rucont.ru>
5. Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cns hb.ru/>
6. Электронная библиотека «Отчеты по НИР» - <http://www.cns hb.ru/>
7. Academic Search Premier - <http://www.ebscohost.com/academic/academic-search-premier>
8. Ulrich's Periodical Directory - <http://ulrichsweb.serialssolutions.com>
9. Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

г) периодические издания

1. Аграрный научный журнал (<https://agrojr.ru/index.php/asj>)
2. Земледелие ([jurzemledelie/ru](http://jurzemledelie.ru)),
3. Научная жизнь

(http://www.sced.ru/ru/index.php?option=com_content&view=featured&Itemid=132)

д) базы данных и поисковые системы

1. Поисковая система - <https://yandex.ru/>.
2. Поисковая система - <https://www.google.ru/>.
3. Зарубежная база данных реферируемых научных журналов Agris - <http://agris.fao.org/>
4. База данных «Агропром за рубежом» <http://polpred.com>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

• информационно-справочные системы

1. Государственный реестр селекционных достижений – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com/>.

2. Открытая база ГОСТов – Режим доступа: <http://standartgost.ru/>.

3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации – Режим доступа: <http://www.mcx.ru>

• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы (расчетная, обучающая, контролирующая)
1	2	3	4
1.	Все темы дисциплины	<p>«Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.</p> <p>Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.</p>	вспомогательная
2	Все темы дисциплины	<p>Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-887/2024/КСП-170 от 06.12.2024 г. Срок действия договора:</p>	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 света.

Для проведения лекционных и практических занятий и контроля самостоятельной работы по дисциплине кафедры «Земледелие, мелиорация и агрохимия» имеются аудитории №№ 251, 341.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (читальные залы библиотеки) 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 обучающихся по дисциплине «Методы исследований в агрохимии» разработан 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 представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает 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 агрохимии».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Методы исследований в агрохимии»

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

1. Краткий курс лекций
2. Методические указания по выполнению практических занятий

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Земледелие, мелиорации и агрохимии» «15» января 2026 (протокол № 6).