

Документ подписан прост
Информация с
ФИО: Соловье
Должность: ре
Дата подписан
Уникальный п
528682d78&6:

**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

[Подпись] /Гераскина А.А./
«28» января 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НИР

[Подпись] Денисов К.Е./
«28» января 2026 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН
И ОБОРУДОВАНИЯ**

Научная специальность

**4.3.1 Технологии, машины и оборудование
для агропромышленного комплекса**

Нормативный срок
обучения

3 года

Форма обучения

Очная

Разработчик: профессор Старцев А.С.

(подпись)

Саратов 2026

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины **«Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»** является формирование у аспирантов навыков использования методов исследований сельскохозяйственных машин и оборудования, с помощью математической теории планирования экспериментов и применение результатов в профессиональной деятельности.

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

Освоение программы аспирантуры осуществляется по научной специальности **4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса**, 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 сельскохозяйственных машин и оборудования»** относится к факультативным дисциплинам образовательного компонента.

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

Для качественного усвоения дисциплины аспирант должен:

-знать: назначение и характеристики технических средств сельскохозяйственного производства, методику проведения научных исследований, основы математической статистики, используемой для обработки первичных экспериментальных данных.

- уметь: использовать текстовые и основные графические редакторы ПК.

- владеть: методами оценки репрезентативности материала, объема выборок при проведении количественных исследований, статистическими методами сравнения полученных данных и определения закономерностей.

Дисциплина **«Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»** является базовой для сдачи кандидатского экзамена и подготовки научно-квалификационной работы.

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 дисциплины (РО)	Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе прохождения научно-исследовательской практики
1.	РО 1	концепцию совершенствования технологий и технических средств в сельскохозяйственном производстве
2.	РО 2	основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержания современных философских дискуссий по проблемам общественного развития
3.	РО 3	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
4.	РО 4	проводить исследования свойств сельскохозяйственных сред и материалов при их обработке, транспортировании и хранении
5.	РО 5	методы планирования и проведения экспериментов
6.	РО 6	анализ основных мировоззренческих и методологических проблем, в т. ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современных этапах ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований

В результате изучения дисциплины **«Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»** аспирант должен:

Знать	Уметь	Владеть
1	2	3
основные направления и концепции совершенствования технологий и технических средств в сельскохозяйственном производстве, теоретические основы современных научных достижений в агроинженерии и их практическое применение	проводить анализ существующих научных исследований, на основе которого определять направления в создании новых рабочих органов, их исследовании и практическом применении	теоретическими и экспериментальными методами и средствами исследования в агроинженерии и практического использования их результатов

4. Структура и содержание дисциплины **«Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Объем дисциплины

Таблица 1

Всего	Количество часов					
	<i>в т.ч. по семестрам</i>					
	1	2	3	4	5	6

Контактная работа – всего, в т.ч	54			54			
<i>аудиторная работа:</i>							
лекции	30			30			
лабораторные							
практические	24			24			
<i>промежуточная аттестация</i>							
<i>контроль</i>							
Самостоятельная работа	18			18			
Форма итогового контроля	зачет			зачет			
Курсовой проект (работа)							

**Структура и содержание дисциплины
«Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»**

Таблица 2

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Аудиторная работа			Самостоятельная работа	Контроль	знаний
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Математическое моделирование систем. Общие положения. Классификация моделей.	1	Л	Т	2	1	ТК	УО
2	Адекватность модели оригиналу. Метод теории подобия. Преимущества математического моделирования	1	Л	Т	2	1	ТК	УО
3	Область применения имитационных моделей. Использование оптимизационных алгоритмов.	2	Л	Т	2	–	ТК	УО
4	Расчет на уравновешенность молотка дробилки.	2	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
5	Построение эмпирических моделей с помощью метода наименьших квадратов. Решение задачи с разбивкой на три этапа.	3	Л	Т	2	–	ТК	УО

Продолжение табл. 2

6	Расчет на уравновешенность молотка дробилки.	2	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
---	-----------------------------------------------------	---	----	---	---	---	----	----

7	Методика планирования экспериментов для построения многофакторных моделей процессов. Составление плана полного факторного эксперимента.	4	Л	Т	2	1	ТК	УО
8	Определение коэффициента теплопередачи у охладителей молока с водяным охлаждением.	5	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
9	Априорное ранжирование факторов. Вычисления коэффициента конкордации.	4	Л	М	2	–	ТК	УО
10	Определение коэффициента теплопередачи у охладителей молока с водяным охлаждением.	5	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
11	Рандомизация опытов. Расчет ошибок измерений	5	Л	Т	2	–	ТК	УО
12	Анализ работы дискового режущего аппарата измельчителей стебельных кормов.	6	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
13	Выбор критерия оптимизации. Подбор факторов, влияющих на критерий оптимизации.	6	Л	Т	2	–	ТК	УО
14	Анализ работы дискового режущего аппарата измельчителей стебельных кормов.	6	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
15	Отсеивающий эксперимент. Метод случайного баланса. Обработка и корректировка результатов.	7	Л	Т	2	1	ТК	УО
16	Определение критерия оптимизации и уровней варьирования факторов при исследовании измельчителя кормов.	8	ПЗ	Т	2	–	ТК	УО
17	Движение в область оптимума. Метод крутого восхождения.	7	Л	Т	2	–	ТК	УО
18	Определение критерия оптимизации и уровней варьирования факторов при исследовании измельчителя кормов.	8	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО
19	Центральное композиционное планирование. Метод построения планов второго порядка. Рототабельные и ортогональные планы.	11	Л	Т	2	–	ТК	УО
20	Определение критерия оптимизации и уровней варьирования факторов при исследовании безрешетной дробилки.	9	ПЗ	М	2	1	ТК	УО
21	Некомпозиционные планы. D-оптимальные планы. Обработка результатов второго порядка.	11	Л	Т	2	–	ТК	УО
22	Определение критерия оптимизации и уровней варьирования факторов при исследовании безрешетной дробилки.	9	ПЗ	М	2	1	ТК	УО

Окончание табл. 2

23	Оптимизация объектов исследования. Каноническое преобразование математических моделей.	13	Л	Т	2	1	ТК	УО
24	Определение критерия оптимизации и	10	ПЗ	Т	2	1	ТК	УО

	уровней варьирования факторов при исследовании устройства для мойки корнеклубнеплодов.							
25	Изучение поверхности отклика с помощью двумерных сечений.	13	Л	Т	2	–	ТК	УО
26	Определение критерия оптимизации и уровней варьирования факторов при исследовании устройства для измельчения корнеплодов.	12	ПЗ	Т	2	–	ТК	ПО
27	Планирование эксперимента при моделировании с помощью теории подобия и анализа размерностей.	14	Л	Т	2	1	ТК	УО
	Выходной контроль	14					ВыхК	3
Итого:					54	18		

Примечание:

Условные обозначения:

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

Формы проведения занятий: Т – лекция/практическое занятие, проводимая в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: УО – устный отчет, ТК – текущий контроль.

Форма контроля: ВыхК – выходной контроль, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Программа аспирантуры по научной специальности 4.3.1 Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса 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.

Целью практических занятий является выработка практических навыков использования оборудования, оснастки и инструмента для исследования технологий технического сервиса.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение тестовых заданий, доклады, так и интерактивные методы – моделирование.

Решение тестовых заданий позволяет использовать необходимую техническую информацию для ориентации в своей профессиональной деятельности.

Моделирование позволяет обучиться вычислению коэффициента конкордации, определению критерия оптимизации, первичных и вторичных факторов, выбрать шаги варьирования.

Практические занятия проводятся в 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. **Логика и методология научных исследований** : учебник: Е.Д. Кравцова, А.Н. Городищева. – Красноярск : ФГБОУ ВО Сибирский ГУ, 2016. – 168 с.

2. **Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта** : учеб. пособие: Н.А. Коваленко. – Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. – 217 с. ил.

3. **Методология научного исследования** : учебник: А.О. Овчаров. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с.

4. **Основы научных исследований** : учеб. пособие: М.Ф. Шкляр. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. – 244 с.

б) дополнительная литература

1. **Подготовка магистерской диссертации.** Учеб. пособие: Т.А. Асколонова. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 248 с.

2. **Основы научных исследований.** Учеб. пособие: В.М. Кожухар. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. – 216 с.

3. **Методология научного исследования.** А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

4. **Математическая статистика в технике.** Учеб. пособие: А.М. Длин. – Высшая школа, 1998. – 446 с.

5. **Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов.** Учебник: С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.

6. **Методы численного анализа и оптимизации.** Учеб. пособие: Новосибирск: Наука, 1987. – 303 с.

Электронная библиотека диссертаций РГБ - <http://diss.rsl.ru/>

Электронная библиотека Вавиловского

- <http://library.sgau.ru>

Электронно-библиотечная система iPRBooks - <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронно-библиотечная система Znanium - <http://znanium.com/>
 Электронные информационные ресурсы ЦНСХБ - <http://www.cnsnb.ru/>
 Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

г) периодические издания

Журнал «Доклады Академии Наук»

<http://www.naukaran.com/zhurnali/katalog/doklady-ran-1>

д) базы данных и поисковые системы

<https://www.yandex.ru/>

<https://www.google.ru/>

<https://scholar.google.ru/>

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- информационно-справочные системы:

<http://1000gost.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	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word)	вспомогательная
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 № 140, 141, 148 УК2.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов (аудитория № 140, 141, 148, читальный зал библиотеки УК 2) 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 сельскохозяйственных машин и оборудования» 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 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 сельскохозяйственных машин и оборудования».

10. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины «Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования»

Методические указания по изучению дисциплины «Методы исследований сельскохозяйственных машин и оборудования» включают в себя:

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

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Техническое обеспечение АПК» «22» января 2026 года (протокол №2)