

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация  
ФИО: Соколов  
Должность  
Дата подписания  
Уникальный идентификатор  
528682

**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**

Дисциплина

**МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ТЕХНОЛОГИЙ И СРЕДСТВ  
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

Научная специальность

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

Нормативный срок  
обучения

**3 года**

Форма обучения

**Очная**

**Разработчик: профессор, Шишурин С.А.**

*[Подпись]*  
(подпись)

**Саратов 2026**

И  
и  
й

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины **«Методы исследований технологий и средств технического обслуживания»** является приобретение аспирантами навыков проектирования и осуществления комплексных исследований технологий и средств технического обслуживания, планирования и проведения экспериментов в области исследований технологий и средств технического обслуживания, проведения инженерных расчетов для использования ресурсосберегающих технологий и их экономической эффективности при техническом сервисе сельскохозяйственной техники.

## **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.5(Ф) «Методы исследований технологий и средств технического обслуживания»** 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:** основные служебные свойства ресурсопределяющих деталей машин, производственный процесс ремонта машины, основные способы восстановления деталей машин.

- **уметь:** выбирать оборудование и оснастку для определения основных служебных свойств ресурсопределяющих деталей машин, проектировать технологические процессы восстановления деталей.

- **владеть:** навыком критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области исследований технологий и средств технического обслуживания,

Дисциплина **«Методы исследований технологий и средств технического обслуживания»** является базовой для проведения научных исследований, научно-исследовательской практики, 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 дисциплины (РО)	Результаты освоения программы аспирантуры, формируемые в процессе прохождения научно-исследовательской практики
1.	РО 1	современные научные достижения в области исследований технологий и средств технического обслуживания
2.	РО 2	методы осуществления комплексных исследований технологий и средств технического обслуживания
3.	РО 3	методы обработки результатов экспериментов в области исследований технологий и средств технического обслуживания
4.	РО 4	ресурсосберегающие технологии технического сервиса сельскохозяйственной техники
5.	РО 5	осуществлять комплексные исследования технологий и средств технического обслуживания
6.	РО 6	проводить эксперименты в области исследований технологий и средств технического обслуживания
7.	РО 7	проводить инженерные расчеты для использования ресурсосберегающих технологий технического сервиса сельскохозяйственной техники

В результате освоения дисциплины **«Методы исследований технологий и средств технического обслуживания»** аспирант должен:

Знать	Уметь	Владеть
1	2	3
современные научные достижения в области исследований технологий и средств технического обслуживания, методы осуществления комплексных исследований технологий и средств технического обслуживания, методы обработки результатов экспериментов в области исследований технологий и средств технического обслуживания, ресурсосберегающие технологии технического сервиса сельскохозяйственной техники	генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач в области исследований технологий и средств технического обслуживания, осуществлять комплексные исследования технологий и средств технического обслуживания, проводить эксперименты в области исследований технологий и средств технического обслуживания, проводить инженерные расчеты для использования ресурсосберегающих технологий технического сервиса сельскохозяйственной техники	навыком критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач в области исследований технологий и средств технического обслуживания, навыком проектирования и осуществления комплексных исследований технологий и средств технического обслуживания, навыком планирования и проведения экспериментов в области исследований технологий и средств технического обслуживания, обработки и анализа их результатов, навыком проведения инженерных расчетов для использования ресурсосберегающих технологий и их экономической эффективности при техническом сервисе сельскохозяйственной техники

#### 4. Объем, 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.	54			54		
<i>аудиторная работа:</i>	54			54		
лекции	30			30		
лабораторные						
практические	24			24		
<i>контроль</i>	0,1			0,1		
Самостоятельная работа	17,9			17,9		
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
3 семестр								
1.	Основные методы исследований технологий и средств ТО и ремонта Задачи дисциплины, ее связь с другими изучаемыми дисциплинами. Методы исследований технологий и средств ТО и ремонта.	1	Л	В	2	-	ТК	УО
2.	Роль упрочняющих покрытий в повышении надежности машин Общие принципы комбинированного упрочнения деталей машин и конструкций.	2	Л	В	2	-	ТК	УО
3.	Основные способы нанесения упрочняющих покрытий Технологические процессы нанесения упрочняющих покрытий на ресурсопределяющие детали машин.	3	Л	В	2	-	ТК	УО
4.	Методы исследования структуры и физико-механических свойств покрытий Общая классификация методов исследования структуры и физико-механических свойств покрытий и материалов с покрытиями.	4	Л	В	2	-	ТК	УО
5.	Технологические процессы нанесения упрочняющих покрытий	4	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО

	Изучение перспективных технологий упрочнения деталей машин.							
6.	Механические свойства материалов с покрытиями Статические испытания. Определение твердости.	5	Л	В	2	-	ТК	УО
7.	Механические свойства материалов с покрытиями Определение твердости. Оборудование, оснастка, инструмент.	5	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО
8.	Механические свойства материалов с покрытиями Оценка усталостной прочности. Исследование микропластичности.	6	Л	В	2	-	ТК	УО
9.	Механические свойства материалов с покрытиями Усталостная прочность и микропластичность. Оборудование, оснастка, инструмент.	6	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
10.	Механические свойства материалов с покрытиями Определение контактной выносливости. Определение механических свойств покрытий.	7	Л	В	2	-	ТК	УО
11.	Механические свойства материалов с покрытиями Оценка прочности сцепления. Оборудование, оснастка, инструмент.	7	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО
12.	Прочность соединения покрытия с основным металлом Количественная оценка прочности соединения методом вытягивания штифта. Метод сдвига (среза).	8	Л	В	2	2	ТК	УО
13.	Физические характеристики покрытий Пористость, проницаемость, контроль толщины. Оборудование, оснастка, инструмент.	8	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО
14.	Прочность соединения покрытия с основным металлом Метод склеивания. Склерометрический метод.	9	Л	В	2	-	ТК	УО
15.	Износостойкость покрытий Оборудование, оснастка, инструмент.	9	ПЗ	Т	2	2	ТК	ПО
16.	Прочность соединения покрытия с основным металлом Метод вдавливания индентора. Метод динамических нагрузжений.	10	Л	В	2	-	ТК	УО
17.	Прочность и жаростойкость покрытий Испытание покрытий на жаростойкость и термическую усталость. Определение прочности материалов с покрытиями при высоких температурах.	10	ПЗ	Т	2	-	ТК	УО
18.	Физические характеристики покрытий Определение пористости. Оценка проницаемости. Измерение и контроль толщины.	11	Л	В	2	-	ТК	УО
19.	Трещиностойкость объемно упрочненных	11	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО

	сплавов с покрытиями Испытания на статическую, циклическую и динамическую трещиностойкость.							
20.	Физические характеристики покрытий Определение электрических свойств. Измерение термического коэффициента линейного расширения. Определение теплопроводности.	12	Л	В	2	-	ТК	УО
21.	Трещиностойкость объемно упрочненных сплавов с покрытиями Вязкость разрушения материалов с покрытиями.	12	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
22.	Износостойкость покрытий Общее определение износостойкости и анализ схем испытательных устройств. Способы оценки величины износа. Методики определения износостойкости покрытий в парах трения.	13	Л	В	2	-	ТК	УО
23.	Структура покрытий Металлография. Просвечивающая электронная микроскопия.	13	ПЗ	Т	2	2	ТК	УО
24.	Износостойкость покрытий Специальные испытания образцов с покрытиями. Изнашивание при фреттинг-коррозии. Ударно-абразивное изнашивание. Гидроабразивное изнашивание.	14	Л	В	2	-	ТК	УО
25.	Структура покрытий Растровая микроскопия. Рентгеноструктурный анализ. Определение внутреннего трения материалов с покрытиями	14	ПЗ	Т	2	2	ТК	ПО
26.	Износостойкость покрытий Изнашивание покрытий в массе абразивных частиц. Газоабразивное изнашивание. Исследование эксплуатационной стойкости деталей с покрытиями на специальных лабораторных стендах.	15	Л	В	2	-	ТК	УО
27.	Внутренние напряжения в основном металле и покрытиях Оборудование, оснастка, инструмент.	15	ПЗ	Т	2	1,9	ТК	Р
28.	Выходной контроль					0,1	ВыхК	3
	Итого:				54	17,9		

**Примечание:**

Условные обозначения:

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

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

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

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

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Методы исследований технологий и средств технического обслуживания» 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 потоковой аудитории с применением мультимедийного проектора в виде презентации. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с представлением результатов в письменной форме (контролируется).

Целью практических занятий является получение навыков: работы с нормативной, технической и проектной документацией, принятия профессиональных решений в области сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования, проектирования новых технологий, технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение практических заданий, так и интерактивные методы – групповая работа.

Самостоятельная работа охватывает проработку аспирантами отдельных вопросов теоретического курса, выполнение индивидуальных работ, включающих подготовку реферата, статьи, презентации по теме диссертационного исследования.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном формате. Самостоятельная работа выполняется аспирантом на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в вопросы к зачету.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

1. Резник С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности : учебник / С.Д. Резник – М.: ИНФРА-М, 2019. – 400 с. [Электронный ресурс] – ISBN 978-5-16-106249-4. Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=326242>- Загл. с экрана.

2. Старжинский В.П. Методология науки и инновационная деятельность : пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей ученой степ. канд. наук техн. и экон. спец. / В.П. Старжинский, В.В. Цепкало – Минск : Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2019. – 327 с. [Электронный ресурс] ISBN 978-5-16-105865-7 - Режим доступа: <https://new.znaniium.com/read?id=333182> - Загл. с экрана.

3. Космин В.В. Основы научных исследований (Общий курс) : учеб.

пособие / В.В. Космин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : РИОР : ИНФРА-М, 2017. – 227 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=774413> - Загл. с экрана.

б) дополнительная литература

1. Шапров М.Н. Методика экспериментальных исследований : Учебное пособие / М.Н. Шапров – Волгоград: Волгоградская академия государственной службы, 2017. – 112 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://new.znanium.com/read?id=335761> - Загл. с экрана.

2. Балла О. М. Экспериментальные методы исследования в технологии машиностроения : учебное пособие / О. М. Балла – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 168 с. [Электронный ресурс] ISBN 978-5-8114-3587-6 – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/118624/#1> - Загл. с экрана.

3. Гордеев А.С. Моделирование в агроинженерии : учебник / А.С. Гордеев – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 384 с. [Электронный ресурс] ISBN 978-5-8114-1572-4 – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/45656/#1> - Загл. с экрана.

в) Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

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.cnsxb.ru/>

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

г) Периодические издания:

1. Аграрный научный журнал – <http://agrojr.ru/>

2. Журнал «Достижения науки и техники АПК» – <http://agroapk.ru/>

3. Журнал «Инновации в АПК: проблемы и перспективы» – <http://www.apkiit.ru/>

4. Журнал «Сельский механизатор» – <http://selmech.msk.ru/>

5. Журнал «Сельскохозяйственные машины и технологии» – <https://www.vimsmit.com/jour>

6. Журнал «Техника и оборудование для села» – <https://rosinformagrotech.ru/data/tos>

7. Журнал «Тракторы и сельхозмашины» – <https://old.mospolytech.ru/index.php?id=5251>

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

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 №№ 21, 23, 118, 202, 248, 249, 335, 337, 341, 342, 344, 349, 402, 421, 423 УК2.

Помещения для самостоятельной работы аспирантов (аудитории №№ 111, 113, 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 технологий и средств технического обслуживания» 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 технологий и средств технического обслуживания»**.

### **10. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины «Методы исследований технологий и средств технического обслуживания»**

Методические указания по изучению дисциплины **«Методы исследований технологий и средств технического обслуживания»** 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)*