

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович  
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет  
Дата подписания: 20.04.2023 09:10:02  
Уникальный программный ключ:  
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Саратовский государственный  
аграрный университет имени Н. И. Вавилова»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

Декан факультета

 / Макаров С.А. /

 /Павлов А.В./

«31» марта 2022 г.

«01» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ  
ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В АГРОИНЖЕНЕРИИ**

Направление подго-  
товки

**35.04.06 Агроинженерия**

Направленность (про-  
филь)

**Агроробототехника и интеллектуальные  
системы управления**

Квалификация вы-  
пускника

**Магистр**

Нормативный срок  
обучения

**2 года**

Форма обучения

**очная**

Форма реализации

**сетевая**

**Разработчик: профессор, Сафонов В.В.**



(подпись)

**Саратов 2022**

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью дисциплины «Методология и методы проведения научных исследований в агроинженерии» является формирование у обучающихся навыков и умения абстрактного мышления, анализа, синтеза, владения логическими методами и приемами научного исследования, способностью анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения и готовностью применять знания о современных методах исследования основам научных исследований, методики обработки экспериментальных данных, теории планирования эксперимента при производстве продукции АПК.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия учебная дисциплина - «Методология и методы проведения научных исследований в агроинженерии» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях и навыках полученных при изучении дисциплин: «Математика», «Прикладная математика», «Информатика», «Цифровые технологии», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Общее устройство тракторов и автомобилей», «Основы научных исследований» изучаемых на бакалавриате.

Дисциплина «Методология и методы проведения научных исследований в агроинженерии» является базовой для изучения следующих дисциплин: «Математическое моделирование и анализ данных», «Трение, смазка, износ», «Методы и средства испытаний на трение и износ», «Исследование качества топливо-смазочных материалов в агроинженерии», «Нанотехнологии и наноматериалы в техническом сервисе».

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотношенных с индикаторами достижениями компетенций**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в табл. 1

### **- общепрофессиональных (ОПК):**

- способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации владением логическими методами и приемами научного исследования (ОПК-1):

- способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы (ОПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Компетенции	Содержание компетенций	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-1	Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации	ОПК-1.1 - Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агроинженерии	основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных.	использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов; использовать математические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения транспортно-технологических комплексов.	методами математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, линейного программирования, имитационного моделирования.
2	ОПК-4	Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ОПК-4.1 - Применяет современные методы научных исследований, осуществляет анализ и обработку результатов исследования	критерии и условия применения различных научных методов, границы их применения; понятие предмета и объекта, целей и задач	самостоятельно выбирать методы исследования, соотносить проблему, цели, задачи, предмет и методы исследования, формулировать проблему научного ис-	методологическими принципами и методами научной деятельности.

				исследования, критерии определения границ предметной области исследования, этапы проведения научного исследования; методологию постановки и средства решения научных задач.	следования, обосновывать его актуальность и новизну, организовать и проводить научные исследования	
--	--	--	--	---	--	--

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ч., из них контактная работа - 30,1 ч., (в т.ч. лекций – 10 ч., практических занятий – 20 ч.), самостоятельная работа – 77,9 ч.

Таблица 2

#### Объем дисциплины

	Количество часов				
	Всего	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
Контактная работа – всего, в т.ч.	30			30	
<i>аудиторная работа:</i>	30			30	
лекции	10			10	
лабораторные	-			-	
практические	20			20	
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1			0,1	
<i>контроль</i>	-			-	

Самостоятельная работа	77,9			77,9	
Форма итогового контроля	зачет			зачет	
Курсовой проект	-			-	

**Таблица 3**

**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	
<b>2 семестр</b>									
1.	<i>Современная методология научного исследования.</i> Общие положения. Основные определения и понятия: индукция, дедукция, обобщение, аналог, событие, опыт. Основные уровни научного познания. Сочетания опыта, анализа и синтеза в научном исследовании. Методы теоретических и эмпирических исследований. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.	1	Л	Т	2	4	ТК	УО	
2.	Однофакторный дисперсионный анализ. Тарировка тензометрического звена с помощью аналого-цифрового преобразователя.	2	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
3.	Двухфакторный экспери-	3	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	

	мент.								
4.	<p><i>Задачи научного исследования.</i></p> <p>Цели, задачи и стадии теоретических исследований. Виды, классификация, этапы и составные части научно-исследовательской работы. Общая характеристика математических методов научных исследованиях. Рациональная модель исследования, эксперимент как основной элемент методики и его выбор. Основные направления экспериментальных исследований, стратегия и тактика эксперимента. Задачи математической статистики при обработке опытных данных.</p> <p><i>Планирование эксперимента.</i> Классификация, типы и задачи эксперимента. Элементы теории планирования эксперимента. Основные методы и критерии планирования, многофакторный анализ, вариативность факторов. Принципы подбора образцов для исследования.</p>	4	Л	Т	2	4	ТК	УО	
5.	Двухфакторный эксперимент. Исследование дозатора концентрированных кормов.	5	ПЗ	Т	2	4	ТК	УО	
6.	Исследование процесса измельчения зерна дробилкой. Аппроксимация экспериментальных данных однофакторного эксперимента.	6	ПЗ	М	2	4	ТК	УО	
7.	<p><i>Обработка и анализ результатов эксперимента.</i></p> <p>Основные понятия и опре-</p>	7	Л	Т	2	4	ТК	УО	

	<p>деления. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Определение минимального количества измерений. Основные способы формирования выборочной совокупности. Выборочные наблюдения. Определение необходимого объема выборки. Оценка результатов выборочного наблюдения. Методы графической и аналитической обработки. Методы подбора эмпирических формул, аппроксимация, интерполяция, экстраполяция данных. Основы теории случайных ошибок - ошибки грубые, систематические, случайные. Возможности математической статистики – основные вычисляемые величины.</p>							
8.	<p>Исследование процесса измельчения зерна дробилкой. Аппроксимация экспериментальных данных однофакторного эксперимента.</p>	8	ПЗ	М	2	4	ТК	УО
9.	<p>Исследование процесса измельчения зерна дробилкой. Обработка экспериментальных данных процесса резания кормов.</p>	9	ПЗ	М	2	4	ТК	УО
10.	<p><i>Моделирование в научных исследованиях.</i> Физические и математические модели. Численное моделирование. Использование типовых и специализированных программ для моделирования. Применение персональных компьютеров, автоматизированных систем</p>	10	Л	Т	2	4	ТК	УО

	научных исследований при изучении эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. Методы прогнозирования в научных исследованиях. Основные положения теории прогнозирования. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач.								
11.	Исследование процесса измельчения зерна дробилкой. Обработка экспериментальных данных процесса резания кормов.	11	ПЗ	М	2	4	ТК	УО	
12.	Исследование процесса измельчения зерна дробилкой. Обработка экспериментальных данных процесса резания кормов. Аппроксимация экспериментальных данных однофакторного эксперимента.	12	ПЗ	М	2	4	ТК РК	УО УО	
13.	<i>Понятие об оптимизации.</i> Основные понятия и определения. Постановка и проведение эксперимента. Обработка полученных результатов и построение математической модели. Критерии оптимальности, функции цели, параметры оптимизации. Методы решения задач оптимизации, примеры нахождения оптимальных условий при выборе смазки. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.	13	Л	Т	2	4	ТК	УО	
14.	Исследование процесса измельчения зерна дробилкой. Обработка экспериментальных данных процесса резания кормов. Аппроксимация экспериментальных данных	14	ПЗ	М	2	4	ТК	УО	



	двухфакторного эксперимента.								
15.	Исследование процесса измельчения зерна дробилкой. Обработка экспериментальных данных. Аппроксимация экспериментальных данных многофакторного эксперимента. Поиск оптимальных параметров.	15	ПЗ	М	2	4	ТК	УО	
16.	Выходной контроль				0,1	17,9	ВыхК	3	
	<b>Итого:</b>				<b>30</b>	<b>77,9</b>			

**Примечание:**

Условные обозначения:

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

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

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

Форма контроля: **УО** – устный опрос, **Э** – экзамен.

## 5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Методология и методы проведения научных исследований в агроинженерии» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 35.04.06. Агроинженерия 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 поточной аудитории, основные моменты конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов; использовать математические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения транспортно-технологических комплексов.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение практических задач, так и интерактивные методы – групповая работа, моделирование.

Моделирование позволяет обучиться методики обработки экспериментальных данных, теории планирования эксперимента при производстве продукции АПК способствует развитию у обучающихся творческого профессионального мышления и познавательной мотивации; умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Групповая работа при моделировании развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода моделирования у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к итоговому экзамену, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

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

### **а) основная литература (библиотека СГАУ)**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Основы научных исследований: учебное пособие <a href="http://znanium.com/catalog/product/774413">http://znanium.com/catalog/product/774413</a>	В.В. Космин	М.: Инфра-М, 2015	1 – 27
2.	Основы научных исследований. <a href="https://znanium.com/catalog/product/415064">https://znanium.com/catalog/product/415064</a>	И. Н. Кузнецов	М: Дашков и К, 2018	1 – 27

### **б) дополнительная литература**

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1.	Основы научных исследований <a href="https://znanium.com/catalog/product/175340">https://znanium.com/catalog/product/175340</a>	Б.И. Герасимов	М: Форум, 2009	1 – 27
2.	Основы научных исследований: учебное пособие <a href="https://znanium.com/catalog/product/415587">https://znanium.com/catalog/product/415587</a>	В. М. Кожухар	М: Дашков и К, 2013	1 – 27

### в) информационное обеспечение

базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, полнотекстовая база данных иностранных журналов Doal, поисковые системы Rambler, Yandex, Google:

- Электронная библиотека СГАУ - <http://library.sgau.ru>
  - Экологический сервис НТЦ ГОСНИТИ - <http://www.cataloxy.ru/firms/moscow/ecoserv.ru.htm>
  - ФГНУ «Росинформагротех» - [www.informagrotech.ru](http://www.informagrotech.ru)
  - Сельскохозяйственная электронная библиотека - [www.cnshb.ru](http://www.cnshb.ru).
- г) периодические издания:

не предусмотрены.

### д) базы данных и поисковые системы

1. Поисковая система Яндекс [Электронный ресурс] (режим доступа: <https://www.yandex.ru/>).

2. Поисковая система Google [Электронный ресурс] (режим доступа: <https://www.google.ru/>).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы

1.	Все темы дисциплины	<p>Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов.</p> <p>Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.</p>	вспомогательная
2.	Все темы дисциплины	<p>Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов.</p> <p>Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.</p>	вспомогательная
3.	Все темы дисциплины	<p>Право на использование программного продукта Система ГАРАНТ</p> <p>Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель-ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов». Договор об оказании информационных услуг №С-3276/223-981 от 01.07.2019 г.</p>	вспомогательная

4.	Все темы дисциплины	<p>Право на использование программного продукта Справочная Правовая Система КонсультантПлюс</p> <p>Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (СПС Консультант Бюджетные организации локальный). Исполнитель – ООО «Компания Консультант», г. Саратов. Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2019/223-980 от 01.07.2019 г.</p>	вспомогательная
5.	Все темы дисциплины	<p>Открытые образовательные модульные мультимедиа системы – ОМС Плеер. Режим доступа: <a href="http://fcior.edu.ru/programma-prosmotra-resursov">http://fcior.edu.ru/programma-prosmotra-resursov</a></p>	вспомогательная

### 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с перечнем материально-технического обеспечения	Местонахождение
<p>Лекционная аудитория № 202 А1, по тех. паспорту № 37, 212,4 кв.м.</p> <p>Микрофон – beyer dinamik</p> <p>Проектор – Optoma X501</p> <p>Крамер – AM1122</p> <p>Монитор – Acer AL 1717</p> <p>Системный блок – kraftway M310EQ</p> <p>Экран - SereenMedia</p>	410012, Саратовская область, г. Саратов, ул. Советская, 60,
<p>Учебная аудитория для проведения практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 23 «Лаборатория дефектации и комплектации при ремонте машин», по тех. паспорту № 58, 81,8 кв.м.</p>	

Учебно-методический кабинет для самостоятельной, научно-исследовательской работы № 118, по тех. паспорту № 25, 38,8 кв.м.	
---	--

Ноутбук HP 550 Ce1550 15.4 – 1 шт.

Проектор L1742B HP Dijital Projector – 1 шт.

Подключена к интернету.

## **8. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, сформированный для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Наименование дисциплины» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (с изменениями и дополнениями).

Фонд оценочных материалов представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлено в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Методология и методы проведения научных исследований в агроинженерии».

## **10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Методология и методы проведения научных исследований в агроинженерии»**

Методические указания по изучению дисциплины «Методология и методы проведения научных исследований в агроинженерии» включают в себя:

1. Методология и методы проведения научных исследований в агроинженерии: краткий курс лекций / Сост.: В.В. Сафонов// ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2021 - 70 с.

2. Двухфакторный эксперимент. Исследование дозатора концентрированных кормов: методические указания / Сост.: В.В. Сафонов// ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2021. – 16 с.

3. Исследование процесса измельчения зерна дробилкой. Обработка экспериментальных данных процесса резания кормов: методические указания // Сост.: В. В. Сафонов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2021. – 38 с.

4. Однофакторный дисперсионный анализ. Тарировка тензометрического звена с помощью аналого-цифрового преобразователя / методические указания // Сост.: В. В. Сафонов // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2021. – 14 с.

*Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Техническое обеспечение АПК»  
«31» марта 2022 года (протокол № 12).*