

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан агроинженерного факультета  
Оробинский В.И.

«30» августа 2017г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.03 «Математические методы исследования транспортно-технологических средств»

для специальности 23.05.01– Наземные транспортно-технологические средства  
специализация №5 «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

квалификация выпускника – инженер

Факультет агроинженерный

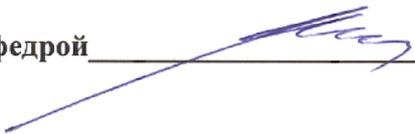
Кафедра математики и физики

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:

к.т.н., доцент Федулова Л.И.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 23.05.01– Наземные транспортно-технологические средства, специализация №5 “Автомобильная техника в транспортных технологиях утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2016 года № 1022.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики (протокол № 1 от 30 августа 2017)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Шацкий В.П.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 1 от 30 августа 2017).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_  Костиков О.М.

## 1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

**Предметом** дисциплины являются основы теории математической статистики и линейного программирования.

**Цель** дисциплины: освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать, проводить оценку полученных результатов при решении прикладных задач.

**Задачи** освоения дисциплины:

- формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения прикладных математических задач, ориентированных на практическое применение к решению технических задач по указанному направлению;
- овладение основными методами математической статистики и линейного программирования, необходимыми для анализа процессов и явлений при поиске оптимальных решений, обработки и анализа результатов экспериментов;
- изучение основных математических методов построения математических моделей практических ситуаций с дальнейшим их решением (аналитически или с применением вычислительной техники на основе прикладных программ) с целью принятия оптимальных решений.

**Место дисциплины** в структуре образовательной программы:

Дисциплина Б1.В.03 «Математические методы исследования транспортно-технологических средств» относится к вариативной дисциплине блока «Дисциплин» в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом высшего образования № 11№ 1022 от 11.08.2016 г. По специальности 23.05.01–Наземные транспортно-технологические средства. Как прикладная математическая учебная дисциплина в системе обучения бакалавров она базируется, в первую очередь, на курсе дисциплины «Математика», в особенности на раздел теории вероятностей дисциплины «Математика». Изучаемые в дисциплине «Математические методы исследования транспортно-технологических средств» вычислительные методы используются во всех параллельных с ней и последующих за ней темах других изучаемых дисциплин.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<p>- <b>знать:</b> основы математической статистики и линейного программирования, как средство формирования фундаментальных знаний.</p> <p>- <b>уметь:</b> самостоятельно работать с научной литературой, самостоятельно выбирать методы решения профессиональных задач в агропромышленном комплексе.</p> <p>- <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> практического проведения и оценки результатов измерения для построения и последующего анализа новых математических моделей инновационных направлений технологических и производственных процессов в АПК.</p>
ПК-6	способно-	- <b>знать:</b> основные методы проведения и оценки результатов

	стью использовать прикладные программы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	измерения. - <b>уметь:</b> использовать изученные статистические методы для построения методики проведения экспериментов и оценки полученных результатов. - <b>иметь навыки и /или опыт деятельности:</b> практического проведения и оценки результатов измерения для построения и последующего анализа новых математических моделей инновационных направлений технологических и производственных процессов в АПК.
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объем часов	всего часов
		4 семестр	3 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа*	60,65	60,65	16,65
Общая самостоятельная работа (по учебному плану)	47,35	47,35	91,35
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч.	60,5	60,5	16,5
лекции	20	20	6
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	40	40	10
групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***	38,5	38,5	82,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.	-	-	-
защита контрольной работы	-	-	-
защита расчетно-графической работы	-	-	-
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.	-	-	-
выполнение контрольной работы	-	-	-

выполнение расчетно-графической работы	-	-	-
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.	0,15	0,15	0,15
зачет	0,15	0,15	0,15
экзамен	-	-	-
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч.	8,85	8,85	8,85
выполнение курсового проекта	-	-	-
выполнение курсовой работы	-	-	-
подготовка к зачету	8,85	8,85	8,85
подготовка к экзамену	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа))	Зачет	зачет	зачет

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1	Математическая статистика	12	-	-	24	10
2	Линейное программирование	8	-	-	16	28,5
Итого		20	-	-	40	38,5
Заочная форма обучения						
1	Математическая статистика	2	-	-	6	24
2	Линейное программирование	4	-	-	4	58,5
Итого		6	-	-	10	82,5

## 4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

### 4.2.1. Математическая статистика.

**Основные понятия математической статистики. Выборочный метод.** Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Суть выборочного метода. Виды выборочных распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция.

**Статистическое оценивание и проверка статистических гипотез.** Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства. Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения. Понятие о статистической проверке гипотез. Проверка гипотез о законах и параметрах распределения.

**Однофакторный дисперсионный анализ.** Условия применения. Разложение суммы квадратов отклонений. Проверка гипотезы о равенстве групповых средних.

**Основные положения корреляционно-регрессионного анализа.** Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Коэффициент корреляции как мера тесноты связи, его свойства. Оценка статистической значимости коэффициента корреляции.

Уравнение линейной регрессии. Использование метода наименьших квадратов для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные. Статистический анализ простой парной регрессии (оценка значимости модели и ее коэффициентов). Проверка адекватности модели опытным данным.

Понятие множественной регрессии.

### 4.2.2. Линейное программирование.

Общая задача линейного программирования и методы ее решения. Графический метод решения задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.

Транспортная задача.

## 4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Простейшие приемы обработки выборочных данных и оценка параметров распределения.	-	1
2	Элементы математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом. Полигон. Гистограмма.	2	-
3	Точечные оценки параметров распределений и их свойства.	1	-
4	Понятие доверительного интервала. Построение доверительных интервалов, покрывающих с заданной надежностью параметры нормального распределения.	1	-
5	Проверка статистических гипотез. Использование критерия Пирсона для проверки нормальности теоретического распределения. Критерий Фишера. Критерий Стьюдента.	2	-

6	Однофакторный дисперсионный анализ.	2	-
7	Корреляция и регрессия.	-	1
8	Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Коэффициент корреляции как мера тесноты связи, его свойства.	2	2
9	Уравнение линейной регрессии. Статистический анализ простой парной регрессии. Проверка адекватности модели опытным данным.	2	-
10	Общая задача линейного программирования и методы ее решения. Графический метод решения задачи линейного программирования. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.	4	2
11	Транспортная задача.	4	-
Всего		20	6

#### 4.4. Перечень тем практических занятий.

Не предусмотрены.

#### 4.5. Перечень тем лабораторных работ.

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объем, ч	
		форма обучения	
		очная	заочная
1	Простейшие приемы обработки выборочных статистических данных.	2	2
2	Критерий Пирсона проверки гипотезы о нормальном распределении случайной величины.	2	-
3	Критерий Фишера сравнения дисперсий.	2	-
4	Критерий Стьюдента сравнения средних.	2	-
5	Однофакторный дисперсионный анализ.	4	-
6	Коэффициент корреляции.	4	2
7	Метод наименьших квадратов для линейной и квадратичной моделей	4	2
8	Различные виды уравнений регрессии.	4	2
9	Множественная регрессия	4	-
10	Задача линейного программирования	6	2
11	Транспортная задача	6	-
Всего		40	10

#### 4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

##### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям студент должен просмотреть содержание лекции или изучить раздел учебного пособия «Прикладная математика», соответ-

ствующих теме занятия. Обратить особое внимание на разобранные на лекции примеры. По необходимости обратиться к рекомендуемой литературе.

#### 4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

#### 4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены.

#### 4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Статистическое оценивание и проверка гипотез.	Гриднева И.В., Федулова Л.И. Прикладная математика. Учебное пособие. Воронеж: Вор. ГАУ, 2015г. С.16-24.	-	8
2	Методы получения точечных оценок.	Миносцев В.Б. и др. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 4.: [Эл.ресурс].М.:Лань. 2013г. С.219-225.	8	6
4	Основные положения корреляционно-регрессионного анализа.	Гриднева И.В., Кораблина Н.А., Федулова Л.И., Ясаков А.И. Практикум по математической статистике. Учебно-методическое пособие. Воронеж: Вор.ГАУ, 2011г. С.28-36. Миносцев В.Б. и др. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 4.: [Эл.ресурс].М.:Лань. 2013г. С.202-218.	-	12
5	Множественная регрессия.	Гриднева И.В., Федулова Л.И. Прикладная математика. Учебное пособие. Воронеж: Вор. ГАУ, 2015г. С.37-44.	8	10
6	Задача линейного программирования.	Дементьев С.Н., Гриднева И.В., Федулова Л.И. Прикладная математика в АПК. Учебно-методическое пособие. Воронеж: Вор. ГАУ, 2013г. С.39-47.	12,5	14
7	Транспортная задача.	Дементьев С.Н., Гриднева И.В., Федулова Л.И. Прикладная математика в АПК. Учебно-методическое пособие. Воронеж: Вор. ГАУ, 2013г. С.48-55.	-	16,5

8	Динамическое программирование.	Дементьев С.Н., Гриднева И.В., Федулова Л.И. Прикладная математика в АПК. Учебно-методическое пособие. Воронеж: Вор. ГАУ, 2013г. С.55-59.	10	16
<b>Всего</b>			<b>38,5</b>	<b>82,5</b>

#### 4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Не предусмотрены.

#### 4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№, п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторная работа	Виды выборочных распределений и их связь друг с другом.	Творческие задания	2
2	Лекция	Проверка статистических гипотез.	Интерактивная лекция	2
3	Лекция	Корреляционно-регрессионный анализ.	Интерактивная лекция	2
4	Лабораторная работа	Множественная регрессия.	Анализ конкретных ситуаций	2
	Итого			8

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

### 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

#### 6.1. Рекомендуемая литература.

##### 6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Высшая математика [электронный ресурс] : Учебник / В. С. Шипачев .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 .— 479 с. — ISBN 9785160100722 .—	1

	<URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=990716">http://znanium.com/go.php?id=990716</a> >.	
2.	Высшая математика [электронный ресурс] : Учебник / С. В. Ржевский .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 814 с. — 1. Профессиональное образование .— <URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=1014067">http://znanium.com/go.php?id=1014067</a> >.	1
3.	Математика [электронный ресурс] : Учебник / А. А. Дадаян .— 3, испр. и доп. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 .— 544 с. — ISBN 9785160125923 .— <URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=967862">http://znanium.com/go.php?id=967862</a> >.	1

### 6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. библиотеке.
1.	Методы принятия решений / Колбин В.В. — Москва : Лань", 2016 .— ISBN 978-5-8114-2029-2 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71785">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71785</a> >.	1
2.	Курс математической экономики / Данилов Н.Н. — Москва : Лань", 2016 .— Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по математическим и социально-экономическим направлениям и специальностям .— ISBN 978-5-8114-2172-5 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76827">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=76827</a> >.	1
3.	Введение в многомерные статистические методы / Чураков Е.П. — Москва : Лань", 2016 .— ISBN 978-5-8114-2149-7 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87598">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87598</a> >.	1
4.	Математика для экономистов [электронный ресурс] : Учебное пособие / С. А. Аникин, О. В. Никонов .— 2, стер. — Москва : Издательство "Флинта", 2018 .— 73 с. — ВО - Магистратура .— ISBN 978-5-9765-3524-4 .— <URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=965114">http://znanium.com/go.php?id=965114</a> >.	1

### 6.1.3. Методические указания.

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библиотеке.
1.	Математические методы исследования транспортно-технологических средств [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работы обучающихся по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : И. В. Гріднева, Л. И. Федулова, В.	185

	Н. Колпачев] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2709 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151957.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m151957.pdf</a>	
2.	Математика [Электронный ресурс] : методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работе обучающихся по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства. Ч. 2 / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : Л. И. Федулова, И. В. Гриднева, П. В. Москалев, В. Н. Колпачев] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1653 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152261.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152261.pdf</a> >	132

#### 6.1.4. Периодические издания.

№ п/п	Перечень периодических изданий
1.	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИН-ФРА-М»	<a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a>
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	<a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a>
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	<a href="http://www.cnshb.ru/terminal/">http://www.cnshb.ru/terminal/</a>
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>

Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	<a href="http://archive.neicon.ru/">http://archive.neicon.ru/</a>
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	<a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a>

### 6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины (\*).

#### 6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лабораторные занятия	MathCad 2001 Pro (Сетевая), Maxima			+
2	Самостоятельная работа	Microsoft Office 2010 Std, Mozilla Firefox (free), Google Chrome			+
3	Промежуточный контроль	AST	+		

#### 6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Нет

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Нет

### 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к.)	- учебная доска и организованные учебные места; - видеопроекторное оборудование для презентаций.
2	Аудитории для выполнения лабораторных работ и проведения групповых и индивидуальных консультаций (ауд. №119 м.к., №219 м.к. и №321 м.к.)	- компьютеры с выходом в локальную сеть и Интернет; - учебная доска и организованные учебные места.

3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. №119 м.к., №219 м.к., №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	компьютеры с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантская ауд. №317 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- компьютер, сканер, принтер; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники.

## 8. Междисциплинарные связи

### Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Прикладная механика	Прикладной механики	Нет Согласовано
Тракторы и автомобили	Сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей	Нет Согласовано



## Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	30.08.2017	Нет Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 учебного года	нет
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	04.06.2018	Нет Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 учебного года	нет
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	04.06.2019	Нет Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 учебного года	нет
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	20.05.2020	Есть Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 учебного года	Пункт 6.1.3
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	08.06.2021	Нет Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 учебного года	нет
Шацкий В.П., зав. кафедрой математики и физики 	15.06.2022	Нет Рабочая программа актуализирована для 2022-2023 учебного года	нет

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Шишкина Л.А., И.о. зав. кафедрой математики и физики 	19.06.2023	Нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года	нет