

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени императора Петра I»



Декан факультета агроинженерного  
Факультет агроинженерный  
«17 февраля 2016 г.»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине:

- Б1.В.ОД.9 «Прикладное программирование» для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство» — академический бакалавриат.

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра высшей математики и теоретической механики

Форма обучения	Зач. ед. / часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), сем.	Самостоятельная работа	Зачёт, сем.	Экзамен, сем.
Очная	2 / 72	2	4	18	—	—	20	—	34	4	—
Заочная	2 / 72	3	6	4	—	—	6	—	62	6	—

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:  
к.т.н., доцент Москалев П.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 декабря 2015 г. №1470 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 января 2016 г., регистрационный номер №40622.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей математики и теоретической механики (протокол №11 от 29 января 2016 г.).

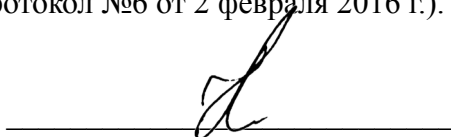
Заведующий кафедрой



В.П. Шацкий

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол №6 от 2 февраля 2016 г.).

Председатель  
методической комиссии



О.М. Костиков

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

**Предмет дисциплины:** математический и алгоритмический аппарат, используемый при решении задач эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

**Цель дисциплины:** изучение математического и алгоритмического аппарата, используемого при решении задач эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

**Задача дисциплины:** привитие навыков разработки прикладного программного обеспечения при решении задач эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. В результате также достигается развитие логического, математического и алгоритмического мышления.

Значительная часть материала выносится на самостоятельную проработку, что способствует развитию навыков самостоятельного изучения математической и прикладной литературы по направлению подготовки.

**Место дисциплины** в структуре образовательной программы:

1. Б1.В.ОД.9 в системе подготовки обучающегося по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство» — прикладной бакалавриат.

Данный курс относится к обязательным дисциплинам вариативной части блока дисциплин.

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

Таблица 1 — Требования к уровню освоения дисциплины

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>знать</b> методы решения основных задач вычислительной математики и оценки погрешности вычислительных методов;</li> <li>– <b>уметь</b> использовать методы вычислительной математики для решения прикладных задач;</li> <li>– <b>иметь</b> навыки применения методов вычислительной математики для составления и оценки эффективности алгоритмов решения задач эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.</li> </ul>
ПК-19	Способность в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>знать</b> основные инструменты прикладного программирования и разработки программного обеспечения с использованием глобальных компьютерных сетей;</li> <li>– <b>уметь</b> использовать методы вычислительной математики при разработке эффективного программного обеспечения;</li> <li>– <b>иметь</b> навыки написания, отладки и тестирования программ с применением свободного программного обеспечения, предназначенного для анализа данных по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.</li> </ul>

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 — Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения, часов		Заочная форма обучения, часов
	Всего зач. ед. / часов	2 курс, 4 сем.	3 курс, 6 сем.
Общая трудоёмкость дисциплины	2 / 72	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего часов; в том числе:	38	38	10
Аудиторная занятость	38	38	10
Лекции	18	18	4
Практические занятия	—	—	—
Семинары	—	—	—
Лабораторные работы	20	20	6
Другие виды аудиторных занятий	—	—	—
Самостоятельная работа обучающихся, всего часов; в том числе:	34	34	62
Подготовка к аудиторным занятиям	18	18	32
Выполнение курсовой работы (проекта)	—	—	—
Подготовка и защита рефератов, расчётно-графических работ	—	—	—
Другие виды самостоятельной работы	16	16	30
Экзамен, часов	—	—	—
Формы промежуточной аттестации, зачёт / экзамен	зачёт	зачёт	зачёт

### 4. Содержание дисциплины

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

Таблица 3 — Раздел дисциплины и виды занятий (тематический план)

№	Раздел дисциплины	ЛЗ	ПЗ	СЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1	Основные инструменты прикладного программирования	2	—	—	—	2
2	Технологии разработки прикладного программного обеспечения	2	—	—	2	4
3	Прикладное программирование на языке R	6	—	—	6	4
4	Основные методы вычислительной математики	8	—	—	12	8
Заочная форма обучения						
1	Основные инструменты прикладного программирования	1	—	—	—	4
2	Технологии разработки прикладного программного	1	—	—	2	8

	обеспечения					
3	Прикладное программирование на языке R	1	—	—	2	8
4	Основные методы вычислительной математики	1	—	—	2	12

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### 1. Основные инструменты прикладного программирования.

1.1. Особенности использования вычислительной техники при решении прикладных задач: а) цели и задачи прикладного программирования; б) основные инструменты прикладного программирования.

1.2. Пользовательские интерфейсы прикладных программ: а) текстовый интерфейс прикладных программ; б) графический интерфейс прикладных программ; в) интерфейсы к системе R.

### 2. Технологии разработки прикладного программного обеспечения.

2.1. Особенности реализаций языков программирования: а) компилирование исходного кода в машинный код; б) компилирование исходного кода в байт-код; в) непосредственное интерпретирование исходного кода.

2.2. Основные модели программирования: а) императивное; б) объектно-ориентированное; в) функциональное; г) логическое; д) мультипарадигменное.

2.3. Методы разработки программного обеспечения: а) структурный; б) процедурный; в) декларативный; г) аппликативный; е) аспектно-ориентированный; ж) событийно-ориентированный; з) компонентно-ориентированный.

### 3. Прикладное программирование на языке R.

3.1. Объекты языка R: а) базовые типы объектов; б) атрибуты объектов; в) специальные типы объектов.

3.2. Выражения языка R: а) простейшие выражения; б) управляющие структуры; в) элементарные арифметические операции; г) индексированные элементы; д) области видимости объектов.

3.3. Функции языка R: а) написание функций; б) функции как объекты; в) аргументы и вычисление функций.

3.4. Организация ввода/вывода на языке R: а) интерактивный ввод/вывод числовых и символьных данных; б) пакетный ввод/вывод числовых и символьных данных; в) ввод/вывод графических данных.

3.5. Объектно-ориентированное программирование на языке R: а) определение объектов; б) наследование объектов; в) методы объектов; г) диспетчеризация методов объектов.

### 4. Основные методы вычислительной математики.

4.1. Элементарная теория погрешностей: а) источники погрешностей численного решения; б) погрешности арифметических операций над приближёнными числами; в) погрешности при вычислении функций; г) особенности машинной арифметики.

4.2. Численные методы решения нелинейных уравнений: а) локализация корней уравнения; б) метод бисекции; в) метод простой итерации; г) метод касательных.

4.3. Численные методы интегрирования функций: а) простейшие и интерполяционные квадратурные формулы; б) адаптивные процедуры численного интегрирования.

4.4. Численные методы решения задачи Коши: а) постановка задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и метод Эйлера; б) явные методы второго порядка точности; в) методы Рунге-Кутты; г) неявный метод Эйлера.

### 4.3. Перечень тем лекций

Таблица 4 — Перечень тем лекций

№	Тема лекции	Объем, час Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Особенности использования вычислительной техники при решении прикладных задач и пользовательские интерфейсы прикладных программ	2	1
2	Особенности реализаций языков программирования, основные модели программирования и методы разработки программного обеспечения	2	1
3	Объекты, выражения и функции языка R; организация ввода/вывода и объектно-ориентированное программирование на языке R	6	1
4	Элементарная теория погрешностей, численные методы решения нелинейных уравнений, интегрирования функций и решения задачи Коши	8	1
	ВСЕГО	18	4

### 4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

Проведение практических занятий (семинаров) не предусмотрено.

### 4.5. Перечень тем лабораторных работ

Таблица 5 — Перечень тем лабораторных работ

№	Тема лабораторной работы	Объем, час Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Особенности реализаций языков программирования, основные модели программирования	1	1
2	Методы разработки программного обеспечения	1	1
3	Объекты, выражения и функции языка R	2	1
4	Организация ввода/вывода и объектно-ориентированное программирование на языке R	4	1
5	Элементарная теория погрешностей, численные методы решения нелинейных уравнений	4	1
6	Численные методы интегрирования функций и решения задачи Коши	8	1
	ВСЕГО	20	6

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

### 4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Подготовка студентов к аудиторным занятиям заключается в изучении учебного материала по ранее прочитанной лектором лекции. Лабораторные работы по дисциплине выполняются циклами. Перед каждым циклом студент знакомится с теоретическим материалом и контрольными вопросами. По этим вопросам после окончания цикла проводится текущий контроль усвоения материала. Необходимую литературу студенты могут получить в библиотеке университета.

### 4.6.2. Перечень тем курсовых проектов

Выполнение курсовых проектов не предусмотрено.

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

Выполнение рефератов и расчётно-графических работ не предусмотрено.

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

Таблица 6 — Перечень тем для самостоятельного изучения студентами

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, час Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Особенности использования вычислительной техники при решении прикладных задач	Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики [электрон. ресурс].— М.: Лань, 2011.— С. 13-17.— Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2025">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2025</a>	2	4
2	Особенности реализаций языков программирования, основные модели программирования и методы разработки программного обеспечения	Потопахин, В.В. Искусство алгоритмизации [электрон. ресурс].— М.: ДМК Пресс, 2011.— С. 9-25.— Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1269">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1269</a>	4	8
3	Объекты и функции языка R; организация ввода/вывода и объектно-ориентированное программирование на языке R	Москалев П.В., Чесноков А.С., Основы прикладного программирования на языке R [электрон. ресурс]. — Воронеж: ВГАУ, 2012. — С. 7-19. — Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b79727.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b79727.pdf</a>	4	8
4	Численные методы решения нелинейных уравнений и интегрирования функций	Москалев П.В., Чесноков А.С., Основы прикладного программирования на языке R [электрон. ресурс]. — Воронеж: ВГАУ, 2012. — С. 20-39. — Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b79727.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b79727.pdf</a>	8	12
		ВСЕГО	18	32

		Прочие виды самостоятельной работы	16	30
		ИТОГО	34	62

#### 4.6.5. Прочие виды самостоятельной работы студентов

Таблица 7 — Прочие виды самостоятельной работы студентов

№	Вид самостоятельной работы	Объём, час Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Написание и отладка программ к лабораторным работам	8	16
2	Оформление отчётов по лабораторным работам	8	14
	ВСЕГО	16	30

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

Таблица 8 — Занятия, проводимые в интерактивной форме, на очном отделении

№	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объём, час
1	Лекция	Пользовательские интерфейсы прикладных программ	Дискуссия Опрос	1,0 0,5
2	Лекция	Модели программирования и методы разработки программного обеспечения	Дискуссия Опрос	1,0 0,5
3	Лекция	Элементарная теория погрешностей, численные методы решения нелинейных уравнений	Групповое обсуждение Опрос	1,0 0,5
4	Лекция	Численные методы интегрирования функций и решения задачи Коши	Групповое обсуждение Опрос	1,0 0,5
5	Лабораторная работа	Объекты языка R	Ситуационный анализ Опрос	1,0 0,5
6	Лабораторная работа	Выражения языка R	Ситуационный анализ Опрос	1,0 0,5
7	Лабораторная работа	Функции языка R	Ситуационный анализ Опрос	1,0 0,5
8	Лабораторная работа	Организация ввода/вывода на языке R	Ситуационный анализ Опрос	1,0 0,5
9	Лабораторная работа	Объектно-ориентированное программирование на языке R	Ситуационный анализ Опрос	1,0 0,5
10	Лабораторная работа	Численные методы решения нелинейных уравнений	Метод проектов Опрос	1,0 0,5
11	Лабораторная работа	Численные методы интегрирования функций	Метод проектов Опрос	1,0 0,5
12	Лабораторная	Численные методы решения задачи	Метод проектов	1,0



№	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объём, час
	работа	Коши	Опрос	0,5
			ВСЕГО	18

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств предназначен для проведения промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и методических материалов, представленных в соответствующих разделах.

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Таблица 10 — Основная литература по изучению дисциплины

№	Автор(ы)	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библиот.
1	Демидович Б.П., Марон И.А.	Основы вычислительной математики [электрон. ресурс]. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2025">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2025</a>	Нет	М.: Лань	2011	ЭБС Лань
2	Потопахин В.В.	Искусство алгоритмизации [электрон. ресурс]. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=1269">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=1269</a>	Нет	М.: ДМК Пресс, 2011	2011	ЭБС Лань
3	Копченова Н.В., Марон И.А.	Вычислительная математика в примерах и задачах [электрон. ресурс]. Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=198">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=198</a>	Нет	М.: Лань	2009	ЭБС Лань

#### 6.1.2. Дополнительная литература

Таблица 11 — Дополнительная литература по изучению дисциплины

№	Автор(ы)	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Агафонов Е.Д.	Прикладное программирование [электрон. ресурс] Режим доступа: <a href="http://znanium.com/go.php?id=550046">http://znanium.com/go.php?id=550046</a>	Красноярск : СФУ	2015
2	Алексеев Г.В., Вороненко Б.А.,	Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования	М.: ГИОРД	2014

№	Автор(ы)	Заглавие	Издательство	Год издания
	Гончаров М.В., Холявин И.И.	[электрон. ресурс] Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69875">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69875</a>		
3	Кетков Ю.Л.	MATLAB 7. Программирование, численные методы [электрон. ресурс] Режим доступа: <a href="http://znanium.com/go.php?id=356644">http://znanium.com/go.php?id=356644</a>	С-Пб.: БХВ-Петербург	2005

### 6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 12 — Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№	Автор(ы)	Заглавие	Издательство	Год издания
1	Москалев П.В., Чесноков А.С.	Основы прикладного программирования на языке R [электрон. ресурс]. Режим доступа: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b79727.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b79727.pdf</a>	Воронеж: ВГАУ	2012

### 6.1.4. Периодические издания

1. Журнал «Математика в высшем образовании» [Сайт]. — Электрон. дан. — Нижний Новгород, 2015. — Режим доступа: <http://www.unn.ru/math/index.html> (Дата обращения: 01.09.2015).
2. Журнал «Вестник Воронежского государственного аграрного университета» [Сайт]. — Электрон. дан. — Воронеж, 2015. — Режим доступа: [http://www.vsau.ru/Вестник\\_ВГАУ](http://www.vsau.ru/Вестник_ВГАУ) (Дата обращения: 01.09.2015).

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. The R Project for Statistical Computing [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.r-project.org> (дата обращения: 01.09.2015).
2. The Comprehensive R Archive Network [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.cran.r-project.org> (дата обращения: 01.09.2015).
3. RStudio Desktop [электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.rstudio.com/products/rstudio-desktop> (дата обращения: 01.09.2015).
4. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ [Сайт]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://library.vsau.ru/> (Дата обращения: 01.09.2015).

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-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 «Перспектив науки»	ООО «Перспектив науки»	<a href="http://www.prospektnauki.ru">http://www.prospektnauki.ru</a>
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	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="https://www.elibrary.ru">https://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

Таблица 13 — Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контролирующая	моделирующая	обучающая
1	Лекции, лабораторные занятия	OpenOffice или LibreOffice	+		+
2	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	R, RStudio Desktop		+	+
3	Самостоятельная работа	Mozilla Firefox			+
4	Промежуточный контроль	R, RStudio Desktop	+		

#### 6.3.2. Аудио- и видеоматериалы

Использование аудио- и видеоматериалов не предусмотрено.

#### 6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Использование компьютерных презентаций не предусмотрено.

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

Таблица 16 — Материально-техническое обеспечение дисциплины

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Аудитории для проведения лекционных занятий: №№ 109, 218, 409, 415, 421 м.к., №№ 205, 225 мод.	Учебные аудитории на 60-150 рабочих мест, оснащённые: а) видеопроекционным оборудованием для презентаций; б) средствами звуковоспроизведения; в) экраном; г) выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий используются учебно-наг-



### Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата проверки	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Заведующий кафедрой высшей			
математики и теоретической	21.06.2016	Нет	Нет
механики			
Шацкий В.П.			
И.о. зав. кафедрой математики			
и физики	05.07.2016	Титульный лист	Изменить
Шацкий В.П.			название кафедры

