

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 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.36 «Прикладное программирование» для направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиля «Автомобили и автомобильное хозяйство» — прикладной бакалавриат.

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр

Факультет агроинженерный

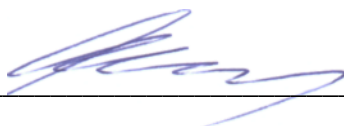
Кафедра математики и физики

Преподаватель, подготовивший рабочую программу:  
д.ф.-м.н., профессор 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 Министра 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 математики и физики (протокол №1 от 30 августа 2017 г.).

Заведующий кафедрой



---

В.П. Шацкий

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

Председатель  
методической комиссии



---

О.М. Костиков

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

**Предмет дисциплины** — математический аппарат и прикладное программное обеспечение, используемые 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 для решения задач эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. 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. Дисциплина Б1.Б.36 «Прикладное программирование» относится к обязательным дисциплинам базовой части блока дисциплин. Она является основой для изучения таких дисциплин как «Автомобильные двигатели», «Микропроцессорная техника в автомобильном транспорте» и «Современные и перспективные электронные системы автомобилей»

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК-3	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественно-научных, 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>– знать: методы решения основных задач вычислительной математики и оценки погрешности вычислительных методов;</li> <li>– уметь: использовать методы вычислительной математики при разработке прикладного программного обеспечения;</li> <li>– иметь навыки и/или опыт деятельности: применения современных средств разработки прикладного программного обеспечения, пригодного для исследования проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.</li> </ul>

## 3. 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	3/108	3/108	3/108
Общая контактная работа	32,65	32,65	10,65
Общая самостоятельная работа (по уч. пл.)	75,35	75,35	97,35

Виды учебной работы	Очная форма обучения, часов		Заочная форма обучения, часов
	Всего зач. ед./часов	2 курс, 4 сем.	3 курс, 6 сем.
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч.:	32,5	32,5	10,5
Лекции	16	16	4
Практические занятия	—	—	—
Лабораторные работы	16	16	6
Групповые консультации	0,5	0,5	0,5
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий	66,5	66,5	88,5
Контактная работа текущего контроля, в т.ч.:	—	—	—
Защита контрольной работы	—	—	—
Защита расчётно-графической работы	—	—	—
Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч.:	—	—	—
Выполнение контрольной работы	—	—	—
Выполнение расчётно-графической работы	—	—	—
Контактная работа при промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.:	0,15	0,15	0,15
Курсовая работа	—	—	—
Курсовой проект	—	—	—
Зачет	0,15	0,15	0,15
Экзамен	—	—	—
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч.:	8,85	8,85	8,85
Выполнение курсовой работы	—	—	—
Выполнение курсового проекта	—	—	—
Подготовка к зачету	8,85	8,85	8,85
Подготовка к экзамену	—	—	—
Вид промежуточной аттестации	зачёт	зачёт	зачёт

#### 4. Содержание дисциплины

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

№	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения					
1	Основные инструменты прикладного программирования	1	—	1	12
2	Технологии разработки прикладного программного обеспечения	1	—	1	12

№	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СР
3	Прикладное программирование на языке R	6	—	6	18
4	Основные методы вычислительной математики	8	—	8	24,5
Заочная форма обучения					
1	Основные инструменты прикладного программирования	1	—	1	18
2	Технологии разработки прикладного программного обеспечения	1	—	1	18
3	Прикладное программирование на языке R	1	—	2	24
4	Основные методы вычислительной математики	1	—	2	28,5

## 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**

№	Тема лекции	Объём, час Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Особенности использования вычислительной техники при решении прикладных задач и пользовательские интерфейсы прикладных программ	1	1
2	Особенности реализаций языков программирования, основные модели программирования и методы разработки программного обеспечения	1	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	16	4

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

Проведение практических занятий (семинаров) не предусмотрено.

**4.5. Перечень тем лабораторных работ**

№	Тема лабораторной работы	Объём, 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	4	1
	ВСЕГО	16	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

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, час Форма обучения	
			Очная форма обучен.	Заочная форма обучен.
1	Особенности использования вычислительной техники при решении прикладных задач	Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики [электрон. ресурс].— М.: Лань, 2011.— С. 13-17.— 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>	4	8
2	Реализации языков программирования, основные модели программирования и методы разработки программного обеспеч.	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?p11_id=1269">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=1269</a>	6	14
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>	10	14
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>	14	14
		ВСЕГО	34	50
		Прочие виды самостоятельной работы	32,5	38,5
		ИТОГО	66,5	88,5

**4.6.5. 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	16	19
2	Оформление отчётов по лабораторным работам	16,5	19,5
	ВСЕГО	32,5	38,5

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

№	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 работа	Численные методы решения задачи Коши	Метод проектов Опрос	1,0 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

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библи.
1	Демидович Б. П. Основы вычислительной математики [электронный ресурс]: учеб. пособие / Б. П. Демидович, И. А. Марон. — Москва: Лань, 2011. — 672 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
2	Копченова Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах: / Н. В. Копченова, И. А. Марон. — Москва: Лань, 2017. — 367 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ
3	Потопахин В. В. Искусство алгоритмизации [электронный ресурс] / В. В. Потопахин. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 320 с. [ЭИ] [ЭБС Лань]	ЭИ

##### 6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библи.
1	Бахвалов Н. С. Численные методы: анализ, алгебра, обыкновенные дифференциальные уравнения / Н. С. Бахвалов. — Москва: Наука, 1975. — 631 с.	1
2	Калиткин Н. Н. Численные методы : учеб. пособие [электронный ресурс] / Н. Н. Калиткин. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011. — 586 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]	ЭИ

##### 6.1.3. Методические издания

№ п/п	Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания)	Кол-во экз. в библи.
1	Прикладное программирование [Электронный ресурс] : методические указания для лабораторных работ бакалавров агроинженерного факультета по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» дневной и заочной форм обучения / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. П. В. Москалев] .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 664 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— Заглавие с титульного экрана .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152787.pdf>.	ЭИ

**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 – н.в.

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

1. Журнал «Математика в высшем образовании» [электронный ресурс] .— Режим доступа: <http://www.unn.ru/math/index.html> (Дата обращения: 30.08.2017).
2. The R Project for Statistical Computing [электронный ресурс] .— Режим доступа: <https://www.r-project.org> (дата обращения: 30.08.2017).
3. The Comprehensive R Archive Network [электронный ресурс] .— Режим доступа: <https://www.cran.r-project.org> (дата обращения: 30.08.2017).
4. RStudio Desktop [электронный ресурс] .— Режим доступа: <https://www.rstudio.com/products/rstudio-desktop> (дата обращения: 30.08.2017).
5. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ [Сайт]. — Электрон. дан. — Режим доступа: <http://library.vsau.ru/> (Дата обращения: 30.08.2017).

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.cnsheb.ru/terminal">http://www.cnsheb.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**

№	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контролирующая	моделирующая	обучающая
1	Лекции, лабораторные	OpenOffice или	+		+

№	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Функция программного обеспечения		
			контролирующая	моделирующая	обучающая
	занятия	Microsoft Office			
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


№	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-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2	Аудитории для проведения семинарских и практических занятий: №№ 302, 313-315, 318, 322-323 м.к.	Учебные аудитории на 20-30 рабочих мест для проведения семинарских и практических занятий.
3	Аудитории для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: №№ 119, 219, 321 м.к., № 201 мод.	Учебные аудитории на 15 рабочих мест для проведения лабораторных занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации с доступом к локальной сети ВГАУ и к сети Интернет.
4	Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций: №№ 221, 316 м.к.	Три компьютера и три принтера.
5	Аудитории для самостоятельной работы обучающихся: №№ 219, 321 м.к., читальные залы №№232а, 331 гл.к.	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, электронным учебно-методическим материалам и электронному библиотечному каталогу.



## 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
Шацкий В.П., заведующий кафедрой математики и физики 	30.08.2017	Нет.  Рабочая программа актуализирована для 2017-2018 уч. г.	Нет
Шацкий В.П., заведующий кафедрой математики и физики 	22.06.2018	Нет.  Рабочая программа актуализирована для 2018-2019 уч. г.	Нет
Шацкий В.П., заведующий кафедрой математики и физики 	10.06.2019	Нет.  Рабочая программа актуализирована для 2019-2020 уч. г.	Нет
Шацкий В.П., заведующий кафедрой математики и физики 	20.05.2020	Есть.  Рабочая программа актуализирована для 2020-2021 уч. г.	Пункт 6.1.3
Шацкий В.П., заведующий кафедрой математики и физики 	08.06.2021	Нет.  Рабочая программа актуализирована для 2021-2022 уч. г.	Нет
Шацкий В.П., заведующий кафедрой математики и физики 	15.06.2022	Нет.  Рабочая программа актуализирована для 2022-20223 уч. г.	Нет

<p>Шишкина Л.А., зав. кафедрой математи- ки и физики</p> 	<p>19.06.2023</p>	<p>Нет Рабочая программа актуализирована для 2023-2024 учебного года</p>	<p>нет</p>
--	-------------------	--	------------

