

в основном принято, является моделирование этих процессов в виде дифференциальных уравнений, как обыкновенных, так и в частных производных. Авторы считают, что это пособие может быть использовано в качестве основного материала для самоподготовки студентов научно-технических специальностей по курсу «Математическое моделирование физических процессов», а также может быть рекомендовано для использования в качестве раздаточного материала, облегчающего труд студентов на лекциях и лабораторных занятиях.

В учебном пособии представлены задачи популяционной динамики, мониторинга окружающей среды, метод подобия, задача Стефана о фазовом переходе, задачи гидродинамики, задача о течении грунтовых вод, эпидемические волны, рассмотрена динамика многоуровневых систем, нелинейная теплопроводность и горение, а также дробное интегро-дифференцирование и математическое моделирование аномальной диффузии.

Важно, что каждая глава начинается с формулировок определений и основных утверждений. Приводятся наиболее часто используемые уравнения математической физики и представлены методы решения этих уравнений. Завершает пособие перечень лабораторных заданий, где дается общая информация, основное задание, порядок выполнения лабораторной работы и, как правило, контрольные вопросы для самопроверки знаний и умений.

Пособие получило гриф Министерства образования и скоро выйдет из печати.

#### Литература

1. Тарасевич Ю. Ю. *Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс*. Москва: Эдиториал УРСС, 2001.
2. Мышкис А. Д. *Элементы теории математических моделей*. Москва: КомКнига, 2007.
3. Тихонов Н. А., Токмачев М. Г. *Основы математического моделирования*. Учебное пособие. Части 1-2. Москва: Физический факультет МГУ, 2013.
4. Самарский А. А., Вабищевич П. Н. *Вычислительная теплопередача*. Москва: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.
5. Учайкин В. В. *Метод дробных производных*. Ульяновск: Артишок, 2008.
6. Самко С. Г., Килбас А. А., Маричев О. И. *Интегралы и производные дробного порядка и некоторые их приложения*. Минск: Наука и техника, 1987.
7. Абрашин В. Н. *О некоторых разностных схемах для задач лучистой теплопроводности* // Докл. АН СССР. 1976. Т. 230. № 4. С. 753–756.
8. Савва В. А., Зеленков В. И. *Интегрируемая модель описания когерентной динамики квантовых многоуровневых систем* // Доклады НАН Беларуси. 2012. Т. 56. № 2. С. 35–39.
9. Абрашина-Жадаева Н. Г., Тимощенко И. А. *Конечно-разностные схемы для уравнения диффузии с производными дробных порядков в многомерной области* // Дифференциальные уравнения. 2013. Т. 49. № 7. С. 819–825.
10. Тимощенко И. А. *Численный метод решения уравнения двухсторонней аномальной диффузии в многомерной области* // Вестник БГУ, Серия 1. 2014. № 1. С. 96–100.

### ОБ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА» Н.К. Филиппова, И.И. Рушнова, И.А. Тимощенко, М.А. Глецевич, Н.Г. Абрашина-Жадаева

Одним из приоритетных направлений модернизации методики преподавания высшей математики в высших учебных заведениях является поиск новых форм организации и стимулирования самостоятельной работы студентов. С целью совершенство-

вания самостоятельного обучения студентов на кафедре высшей математики и математической физики физического факультета Белорусского государственного университета (БГУ) разрабатываются и внедряются учебные и учебно-методические пособия [1–6], а также активно применяются электронные средства обучения [7, 8], размещаемые на образовательном портале БГУ.

Дисциплина «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» на физическом факультете БГУ читается в первом семестре и является составным элементом математического аппарата ряда курсов общей физики, теоретической физики и специальных физических дисциплин.

На основе многолетнего опыта преподавания математических дисциплин студентам физического факультета БГУ коллектив авторов кафедры высшей математики и математической физики подготовил учебное пособие «Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и тесты». При сохранении должного уровня теоретических знаний и применения их студентами в практических и исследовательских целях, а также самоконтроля навыков, пособие включает ту тематику, которая отражена в действующей учебной программе [9–11].

Цель авторов состояла в создании единого комплекса, соответствующего названному курсу для организации самостоятельной работы студентов и проверки их знаний по предмету. В пособие включены традиционные разделы «Аналитической геометрии» и «Линейной алгебры». Каждая глава пособия разбита на параграфы, в которых содержатся теоретические сведения, снабжённые обозначениями, важнейшими определениями, теоремами и формулами; тестовые задания для самоконтроля и контроля под руководством преподавателя. Тесты, с одной стороны, включают теоретические вопросы, а с другой стороны, требуют от студента более глубокого и обстоятельного владения основами предмета и практического применения для решения задач. Все тестовые задания снабжены ответами.

Пособие предназначено для оперативного контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов с целью проверки их уровня подготовки по данной дисциплине и сформированности у них фундаментальных и практических навыков. Задания выбираются случайным образом из разных разделов, что исключает их повторение для каждого студента. Выбор разделов устанавливается преподавателем. В конце тестирования студент получает итоговый результат в процентах и возможность проверить правильность выполнения заданий. Отличительной особенностью пособия является широкое использование основных понятий и утверждений смежных разделов высшей математики, например, таких, как дифференциальные и интегральные уравнения, функциональный анализ и теория функций, методы математической физики.

Учебное пособие «Аналитическая геометрия и линейная алгебра. Теория и тесты» выйдет во второй половине текущего года и по своему уровню предназначено для студентов физико-математических, инженерно-физических специальностей вузов, однако будет полезно и студентам высших учебных заведений, обучающихся по направлениям и специальностям в области компьютерных технологий, студентам специальностей, требующих хорошей математической подготовки, а также преподавателям высших учебных заведений.

#### Литература

1. Абрашина-Жадаева Н. Г. [и др.] *Analytic geometry*. Минск: БГУ, 2018. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/233043>
2. Ахраменко В. К. [и др.] *Высшая математика. Сборник задач: в 3 ч. Ч. 1*. Под ред. Н. Г. Абрашиной-Жадаевой и В. Н. Русака. Минск, 2013. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/91377>

3. Ахраменко В.К. [и др.] *Высшая математика. Сборник задач: в 3 ч. Ч. 2.* Под. ред. Н. Г. Абрашиной-Жадаевой и В. Н. Русака. Минск, 2014. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/113069>
4. Березкина Л. Л. *Аналитическая геометрия и линейная алгебра.* Минск: РИВШ, 2015.
5. Абрашина-Жадаева Н. Г. [и др.] *Аналитическая геометрия в примерах и задачах.* Минск: РИВШ, 2008.
6. Абрашина-Жадаева Н. Г., Тимощенко И. А. *Vector and Tensor Analysis through Examples and Exercises.* Минск: БГУ, 2019. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/241678>
7. *Аналитическая геометрия и линейная алгебра:* электронный учеб.-метод. комплекс по учебной дисциплине «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» для специальностей: 1-31 04 01 «Физика (по направлениям)», 1-31 04 06 «Ядерная физика и технологии», 1-31 04 07 «Физика наноматериалов и нанотехнологий», 1-31 04 08 «Компьютерная физика» / БГУ, Физический фак., Каф. высшей математики и математической физики; составители: Н. Г. Абрашина-Жадаева [и др.]. – Минск: БГУ, 2016. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/173448>
8. *Аналитическая геометрия и линейная алгебра:* электронный учеб.-метод. комплекс по учебной дисциплине «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» для специальностей: 1-31 04 02 Радиофизика; 1-31 04 03 Физическая электроника; 1-31 03 07-02 Прикладная информатика (направление информационные технологии телекоммуникационных систем); 1-98 01 01-02 Компьютерная безопасность (направление радиотехнические методы и программно-технические средства); 1-31 04 04 Аэрокосмические радиоэлектронные и информационные системы и технологии / БГУ, Физический фак., Каф. высшей математики и математической физики; составители: Н. Г. Абрашина-Жадаева [и др.]. – Минск: БГУ, 2016. <http://elib.bsu.by/handle/123456789/151153>
9. *Аналитическая геометрия и линейная алгебра.* Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности 1-31 04 01-02 Физика (производственная деятельность). УД-10132/уч. (<https://elib.bsu.by/handle/123456789/273442>)
10. *Аналитическая геометрия и линейная алгебра:* учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности: 1-31 04 01 Физика (по направлениям) Направление специальности: 1-31 04 01-01 Физика (научно-исследовательская деятельность) 1-31 04 06 Ядерная физика и технологии 1-31 04 07 Физика наноматериалов и нанотехнологий. УД-10000/уч. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/271625>
11. *Аналитическая геометрия и линейная алгебра:* учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности 1-31 04 08 Компьютерная физика. УД-5518/уч. <https://elib.bsu.by/handle/123456789/211295>

## О НЕКОТОРЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ ИНСТРУМЕНТАХ ОЦЕНКИ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Д.С. Шпак

**Введение.** В течение последнего десятилетия в системе высшего образования наблюдается некоторое уменьшение количества аудиторных часов, отводимых учебными планами специальностей учреждений высшего образования для изучения многих дисциплин, в том числе и по основным учебным дисциплинам «Высшая математика», «Математика».

В то же время следует отметить, что объем учебного материала не уменьшается, а значит, существенно увеличивается интенсивность изучения и, соответственно, сложность восприятия студентами учебных тем.

Необходимо также отметить, что по результатам проведенных исследований 80% студентов, обучающихся в вузах, нуждаются в дополнительных консультациях с преподавателем, а 95% испытывают потребность не только в консультациях, но и в реальной помощи [1].

Образовательными стандартами нового поколения устанавливаются требования к универсальным, базовым профессиональным и специализированным компетенциям