

22.1  
П12

БАКАЛАВР. ПРИКЛАДНОЙ КУРС



Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан

# ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА ДЛЯ ГУМАНИТАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

Под общей редакцией Ю. В. Павлюченко

УЧЕБНИК и ПРАКТИКУМ

4-е издание



СООТВЕТСТВУЕТ  
ПРОГРАММАМ  
ВЕДУЩИХ НАУЧНО-  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ  
ШКОЛ

УМО ВО рекомендует  
МО рекомендует

**Юрайт**  
ИЗДАТЕЛЬСТВО  
biblio-online.ru

Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан

# ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА ДЛЯ ГУМАНИТАРНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ

УЧЕБНИК И ПРАКТИКУМ  
ДЛЯ ПРИКЛАДНОГО БАКАЛАВРИАТА

4-е издание, переработанное и дополненное

Под общей редакцией почетного работника  
высшего профессионального образования РФ,  
профессора **Ю. В. Павлюченко**

*Рекомендовано Учебно-методическим отделом  
высшего образования в качестве учебника для студентов  
высших учебных заведений, обучающихся по гуманитарным  
направлениям и специальностям*

*Допущено Министерством образования и науки  
Российской Федерации в качестве учебника для студентов  
высших учебных заведений, обучающихся по нематематическим  
направлениям подготовки и специальностям*

Книга доступна в электронной библиотечной системе  
[biblio-online.ru](http://biblio-online.ru)

Москва • Юрайт • 2017

**Авторы:**

**Павлюченко Юрий Витальевич** — кандидат физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Российского университета дружбы народов, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации;

**Хассан Нибаль Шамель** — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики Российского университета дружбы народов.

**Рецензенты:**

**Баврин И. И.** — доктор физико-математических наук, академик Российской академии образования (МППИ);

**Савчин В. М.** — доктор физико-математических наук, профессор Российского университета дружбы народов;

**Шюкин Е. В.** — доктор физико-математических наук, профессор Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова.

**Павлюченко, Ю. В.**

П12

Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан : под общ. ред. Ю. В. Павлюченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Издательство Юрайт, 2017. — 238 с. — Серия : Бакалавр. Прикладной курс.

ISBN 978-5-534-02835-5

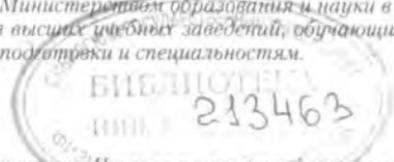
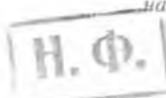
Учебник состоит из введения и девяти глав, включающих следующие базовые разделы высшей математики: системы линейных уравнений и определители; аналитическая геометрия на плоскости; последовательности; пределы, непрерывность, дифференцирование и интегрирование функций одного аргумента; дифференцирование функций двух аргументов. В приложении приводятся начала теории вероятностей.

Кроме систематизированного элементарного изложения теоретического материала по каждой теме в качестве примеров решено большое число практических задач и упражнений разного уровня трудности. В конце каждой главы имеется список контрольных вопросов, ответы на которые позволяют учащемуся самостоятельно оценить уровень его теоретической подготовки к данному моменту обучения. Глава завершается заданиями для аудиторной и домашней работы и вариантами индивидуальных домашних заданий.

Учебник предназначен в первую очередь для студентов тех направлений и специальностей, на которых предусмотрена укороченная по времени и по сути программа высшей математики. Другие учащиеся могут воспользоваться книгой как конспективным курсом при подготовке к любой форме аттестации, зачету или экзамену.

Соответствует актуальным требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

*Допущено Министерством образования и науки в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по нематематическим направлениям подготовки и специальностям.*



УДК 51  
ББК 22.1я73



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Де тфи».

© Павлюченко Ю. В., Хассан Н. Ш.,  
2012

© ООО «Издательство Юрайт», 2017

ISBN 978-5-534-02835-5

## Оглавление

Предисловие .....	6
<b>Глава 1. Алгебра и геометрия: старейшие ветви математики .....</b>	<b>11</b>
1.1. Алгебра: числовые множества.....	12
1.2. Геометрия: некоторые классические соотношения.....	18
1.3. Действительная числовая ось и система координат на плоскости — синтез алгебры и геометрии.....	20
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i> .....	23
<i>Задания для аудиторной и домашней работы</i> .....	23
<i>Задания для индивидуальной домашней работы № 1</i> .....	24
<b>Глава 2. Алгебра: системы линейных уравнений.....</b>	<b>26</b>
2.1. Линейные уравнения .....	27
2.2. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.....	28
2.3. Определители. Правило Крамера.....	34
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i> .....	36
<i>Задания для аудиторной и домашней работы</i> .....	37
<i>Задания для индивидуальной домашней работы № 2</i> .....	39
<b>Глава 3. Аналитическая геометрия: прямая линия и кривые второго порядка .....</b>	<b>41</b>
3.1. Простейшие задачи.....	42
3.2. Различные виды уравнений прямой.....	43
3.3. Кривые 2-го порядка .....	51
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i> .....	60
<i>Задания для аудиторной и домашней работы</i> .....	61
<i>Задания для индивидуальной домашней работы № 3</i> .....	63
<b>Глава 4. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.....</b>	<b>65</b>
4.1. Числовые последовательности: определения и примеры .....	66
4.2. Предел числовой последовательности.....	73
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i> .....	89
<i>Задания для аудиторной и домашней работы</i> .....	91
<i>Задания для индивидуальной домашней работы № 4</i> .....	93

<b>Глава 5. Функции: основные определения и понятия, графики функций. Обзор основных элементарных функций.....</b>	<b>95</b>
5.1. Первоначальные сведения о функциях .....	96
5.2. Основные элементарные функции.....	100
5.3. Класс элементарных функций.....	110
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i> .....	111
<i>Задания для аудиторной и домашней работы</i> .....	111
<i>Задания для индивидуальной домашней работы № 5</i> .....	113
<b>Глава 6. Функции: предел и непрерывность .....</b>	<b>115</b>
6.1. Теория пределов .....	116
6.2. Непрерывные функции.....	129
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i> .....	135
<i>Задания для аудиторной и домашней работы</i> .....	136
<i>Задания для индивидуальной домашней работы № 6</i> .....	139
<b>Глава 7. Дифференцирование функций. Исследование функций с помощью производных .....</b>	<b>140</b>
7.1. Основные определения и понятия .....	142
7.2. Техника дифференцирования.....	146
7.3. Основные теоремы дифференциального исчисления.....	153
7.4. Исследование функций с помощью производных .....	156
7.5. Пример полного исследования функции $f(x) = \frac{2x}{x^2 + 1}$ ....	159
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i> .....	162
<i>Задания для аудиторной и домашней работы</i> .....	163
<i>Задания для индивидуальной домашней работы № 7</i> .....	167
<b>Глава 8. Интегрирование функций .....</b>	<b>169</b>
8.1. Неопределенный интеграл: основные определения и понятия .....	170
8.2. Определенный интеграл .....	178
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i> .....	188
<i>Задания для аудиторной и домашней работы</i> .....	188
<i>Задания для индивидуальной домашней работы № 8</i> .....	191
<b>Глава 9. Функции двух аргументов .....</b>	<b>192</b>
9.1. Геометрические аспекты функции двух переменных .....	193
9.2. Аналитические аспекты функции двух переменных.....	201
9.3. Экстремальные задачи.....	210
<i>Вопросы и задания для самопроверки         и для подготовки к коллоквиуму</i> .....	215
<i>Задания для аудиторной и домашней работы</i> .....	216
<i>Задания для индивидуальной домашней работы № 9</i> .....	218
<i>Примерный вариант итоговой зачетной         или экзаменационной работы</i> .....	219

<b>Приложение. Элементы теории вероятностей.....</b>	<b>221</b>
1. Классическое определение вероятности .....	222
2. Законы распределения.....	231
3. Математическое ожидание. Дисперсия .....	233
<i>Вопросы и задания для самопроверки</i> .....	234
<i>Задания для аудиторной и домашней работы</i> .....	235
<b>Литература .....</b>	<b>238</b>