



Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГБОУ ВПО «ЯРОСЛАВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. К. Д. УШИНСКОГО»

---

# ЯРОСЛАВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

YAROSLAVL  
PEDAGOGICAL BULLETIN

Научный журнал

2011 – № 4 – Том III (Естественные науки)

*Издается с 1994 года*

Ярославль  
2011

**УЧРЕДИТЕЛИ:**  
ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет  
им. К. Д. Ушинского»  
Департамент образования Ярославской области

**Ярославский педагогический вестник. Естественные науки = Yaroslavl pedagogical bulletin** [Текст]: научный журнал. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2011. – № 4. – Том III (Естественные науки). – 196 с. – ISSN 1813–145X.  
2011, № 4. – 500 экз.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

***В. В. Афанасьев**, доктор педагогических наук, профессор, ректор ЯГПУ (главный редактор); **М. В. Новиков**, доктор исторических наук, профессор (зам. главного редактора); **Е. И. Смирнов**, доктор педагогических наук, профессор (зам. главного редактора); **А. Д. Викулов**, доктор биологических наук, профессор; **Л. В. Воронин**, доктор биологических наук, доцент; **А. Г. Гущин**, доктор медицинских наук, профессор; **М. В. Дорогов**, доктор химических наук, профессор; **Е. Ю. Колбовский**, доктор географических наук, профессор; **В. Г. Кречет**, доктор физико-математических наук, профессор; **А. М. Малыгин**, доктор биологических наук, профессор; **А. В. Муравьев**, доктор биологических наук, профессор; **А. А. Певзнер**, доктор технических наук, профессор; **В. И. Преснухин**, доктор геолого-минералогических наук, профессор; **Л. Н. Сухорукова**, доктор педагогических наук, профессор; **Н. Х. Розов**, доктор физико-математических наук, профессор; **А. С. Тихомиров**, доктор физико-математических наук, профессор; **П. Г. Штерн**, доктор технических наук, профессор.*

Журнал входит в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых публикуются основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Публикуемые в журнале материалы рецензируются членами редакционной коллегии.

Адрес редакции:  
150000, г. Ярославль, Республиканская ул., 108  
Тел.: (4852) 30-55-96 (научная часть), 72-64-05, 32-98-69 (издательство)

Адреса в Интернете: <http://www.yspu.yar.ru/>; <http://rio.yspu.yar.ru/>;  
<http://www.yspu.yar.ru/vestnik/>; <http://elibrary.ru>

Свидетельство о регистрации средства массовой информации  
(Министерство по делам печати, телерадиовещания и средств массовой информации)  
ПИ № 77-15549 от 26 мая 2003 г.

Индекс в общероссийском каталоге «Пресса России» 83586

© ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный  
педагогический университет им. К.Д. Ушинского», 2011  
© Авторы статей, 2011

ЯРОСЛАВСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК  
YAROSLAVL PEDAGOGICAL BULLETIN

*Научный журнал*

2011. – № 4. – Том III (Естественные науки)

Редактор А. Н. Верещагина  
Переводы на английский язык – Е. В. Мишенькина

Вёрстка – А. Н. Верещагина  
Дизайн обложки – И. В. Тимашёв

Подписано в печать 30.12.2011. Объем 24,5 п. л., 17,7 уч.-изд. л.  
Формат 60×90/8. Печать ризографическая. Заказ № 385. Тираж 500 экз.

Издательство ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный  
педагогический университет им. К. Д. Ушинского (ЯГПУ)»  
150000, г. Ярославль, Республиканская ул., 108

Типография ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный  
педагогический университет им. К. Д. Ушинского»  
150000, г. Ярославль, Которосльная наб., 44