

ISSN 2413-9858



# ВЕСТНИК

науки и образования  
Северо-Запада  
России

---

2017, Т.3, №4

---



Калининградское  
отделение  
Российской  
Инженерной  
Академии



Министерство  
образования  
Калининградской  
области

[www:vestnik-nauki.ru](http://www.vestnik-nauki.ru)

ISSN 2413-9858



# **JOURNAL**

*of Science and Education  
of North-West  
Russia*

---

*2017, V.3, №4*

---



Kaliningrad  
regional branch  
of Russian  
Engineering  
Academy



Ministry of  
the Kaliningrad  
region  
education

[www.vestnik-nauki.ru](http://www.vestnik-nauki.ru)

**Вестник науки и образования Северо-Запада России:** научное рецензируемое электронное издание, 2017. Т.3. №4.

*Учредитель журнала* – Калининградское региональное отделение общероссийской общественной организации «Российская инженерная академия»

*Зарегистрирован* Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций 06.10.2015. Номер свидетельства ЭЛ № ФС 77-63282.

#### Редакционный совет

*Председатель:*

**Гусев Борис Владимирович**, д-р техн. наук, профессор, член-корр. Российской академии наук, Президент Российской и Международной инженерных академий (Москва, Россия).

*Сопредседатель:*

**Трусенева Светлана Сергеевна**, министр образования Калининградской области (Калининград, Россия)

*Члены редакционного совета:*

**Бондаренко Евгений Александрович**, д-р техн. наук, профессор, проректор по научной работе Новгородского государственного ун-та им. Ярослава Мудрого (Новгород, Россия).

**Наумов Владимир Аркадьевич**, д-р техн. наук, профессор, главный редактор журнала «Вестник науки и образования Северо-Запада России» (Калининград, Россия).

#### Редакционная коллегия

*Главный редактор:*

**Наумов Владимир Аркадьевич**, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

*Зам. Главного редактора:*

**Иванов Леонид Алексеевич**, канд. техн. наук, старший научный сотрудник, Вице-президент Российской инженерной академии (Москва, Россия).

*Ответственный секретарь:*

**Шарков Олег Васильевич**, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

*Члены редакционной коллегии:*

**Алюков Сергей Викторович**, д-р техн. наук, профессор (Челябинск, Россия).

**Бурьянов Александр Федорович**, д-р техн. наук, профессор (Москва, Россия).

**Гоц Александр Николаевич**, д-р техн. наук, профессор (Владимир, Россия).

**Давидюк Алексей Николаевич**, д-р техн. наук (Москва, Россия).

**Даньков Александр Михайлович**, д-р техн. наук, профессор (Могилев, Беларусь).

**Ерохин Геннадий Николаевич**, д-р физ.-мат. Наук, профессор (Калининград, Россия).

**Ивасышин Генрих Степанович**, д.т.н., профессор (Псков, Россия).

**Кабашкин Игорь Владимирович**, д-р техн. наук, Dr.hab.sc.ing., профессор (Рига, Латвия).

**Камышников Алексей Иванович**, д-р техн. наук, доцент (Калининград, Россия).

**Корягин Сергей Иванович**, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

**Кришан Анатолий Леонидович**, д-р техн. наук, профессор (Магнитогорск, Россия).

**Лебская Татьяна Константиновна**, д-р техн. наук, профессор (Киев, Украина).

**Липский Владимир Константинович**, д-р техн. наук, профессор (Полоцк, Беларусь).

**Ложкин Виталий Петрович**, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

**Мезенова Ольга Яковлевна**, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

**Мыльник Владимир Владимирович**, д-р экон. наук, профессор (Москва, Россия).

**Муромцев Александр Борисович**, д-р ветеринар. наук, профессор (Калининград, Россия).

**Сербиновский Борис Юрьевич**, д-р экон. наук, профессор (Ростов-на-Дону, Россия).

**Тележкин Владимир Фёдорович**, д-р техн. наук, профессор (Челябинск, Россия).

**Фаликман Вечеслав Рувимович**, д-р материаловедения, профессор (Москва, Россия).

**Фёдоров Сергей Васильевич**, д-р техн. наук, профессор (Калининград, Россия).

**Чупров Сергей Витальевич**, д-р экон. наук, профессор (Иркутск, Россия).

**Шиляев Сергей Александрович**, д-р техн. наук, профессор (Ижевск, Россия).

**Jorg-Thomas Morsel**, Doctor of Technical Sciences, Professor (Altlandsberg, Germany).

Адрес редакции: 238300, Калининградская область, г. Гурьевск, ул. Заречная, д. 3а

**Journal of Science and Education of North-West Russia: Scientific peer-reviewed Electronic Journal, 2017. V.3. №4.**

*The Journal founder* – Kaliningrad regional branch of all-Russian public organization «Russian engineering Academy».

*Registered* by the Federal Service for supervision in the sphere of Telecom, information technologies and mass communications 06.10.2015. The certificate number ЭЛ № ФС 77-63282.

Editorial Council

*Chairman.:*

**Gusev Boris Vladimirovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor, member-correspondent Russian Academy of Sciences, President of Russian and International engineering academies (Moscow, Russia).

*Co-chair:*

**Truseneva Svetlana Sergeevna**, the Minister of the Kaliningrad region education (Kaliningrad, Russia)

*The members of the Editorial Council*

**Bondarenko Evgenii Aleksandrovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor, Pro-rector on scientific work of the Novgorod state University n. a. Yaroslav The Wise (Novgorod, Russia).

**Naumov Vladimir Arkadyevich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor, Editor in chief «Journal of Science and Education of North-West Russia» (Kaliningrad, Russia).

Editorial Board

*Editor in chief:*

**Naumov Vladimir Arkadyevich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

*Deputy chief editor:*

**Ivanov Leonid Alekseevich**, Kand. Tech. Sciences, Senior researcher, Vice-President of Russian engineering Academy (Moscow, Russia).

*Executive Secretary:*

**Sharkov Oleg Vasil'yevich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

*The members of the Editorial Board:*

**Alyukov Sergey Viktorovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Chelyabinsk, Russia).

**Buryanov Oleksandr Fedorovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Moscow, Russia).

**Gotz Alexander Nikolaevich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Vladimir, Russia).

**Davidyuk Alexei Nikolaevich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Moscow, Russia).

**Dankov Alexander Mikhailovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Mogilev, Belarus).

**Erokhin Gennady Nikolaevich**, Dr. of Phys.-math Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

**Ivasishin Henrikh Stepanovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Pskov, Russia)

**Kabashkin Igor Vladimirovich**, Dr.Hab.Sc.Ing., Professor (Riga, Latvia).

**Kamyshnikov Alexei Ivanovich**, Dr. of Tech. Sciences, associate Professor (Kaliningrad, Russia).

**Koryagin Sergey Ivanovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

**Krishan Anatoly Leonidovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Magnitogorsk, Russia).

**Lebskaya Tatyana Konstantinovna**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Kyiv, Ukraine).

**Lipsky Vladimir Konstantinovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Polotsk, Belarus).

**Lozhkin Vitaly Petrovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

**Mezenova Olga Jakovlevna**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

**Myl'nikov Vladimir Vladimirovich**, Dr. of Econ. Sciences, Professor (Moscow, Russia).

**Muromtsev Aleksandr Borisovich**, Dr. of Veterinary Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

**Serbinovskiy Boris Yurievich**, Dr. of Econ. Sciences, Professor (Rostov-on-Don, Russia).

**Telezhkin Vladimir Fedorovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Chelyabinsk, Russia).

**Falikman Vecheslav Ruvimovich**, Dr. of Materials Science, Professor (Moscow, Russia).

**Fedorov Sergey Vasil'evich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Kaliningrad, Russia).

**Chuprov Sergey Vitalievich**, Dr. of Econ. Sciences, Professor (Irkutsk, Russia).

**Shilyaev Sergei Aleksandrovich**, Dr. of Tech. Sciences, Professor (Izhevsk, Russia).

**Jorg-Thomas Morsel**, Doctor of Tech. Sciences, Professor (Altlandsberg, Germany).

Address: 238000, Kaliningrad region, city of Gurievsk, Zarechnaya st., 3A