03.06.01 Физика и астрономия

<table>
<tr>
<td>Направления научно-исследовательской деятельности</td>
<td>
<table>
<tr><td>№</td><td>Научное направление</td><td>Коды по ГРНТИ</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Физика</td><td>29.35; 29.37; 29.19; 29.33; 29.19</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Стратегия научно-исследовательской деятельности</td>
<td>
Университет, позиционируя себя на российском и международном научно-образовательном пространстве как центр образования, науки и культуры, ставит перед собой следующие стратегические задачи:

1)подготовка высококвалифицированных специалистов, обладающих навыками самообразования, академической и профессиональной мобильности, способных на основе глубоких фундаментальных знаний специализированной практической подготовки внести весомый вклад в развитие российской промышленности, науки, образования и культуры;

2)активное участие в экономическом, социальном, культурном и нравственном развитии общества;

3)удовлетворение потребностей личности и общества в качественном профессиональном образовании, интеллектуальном, культурном и нравственном развитии;

4)развитие в университете фундаментальной и прикладной науки как основы высокого качества образования, базы создания конкурентоспособной техники и технологий;

5)системная интеграция деятельности университета со стратегическими партнерами, направленная на формирование долговременной научной и образовательной кооперации, активизацию инновационной деятельности и формирование единого информационно -образовательного пространства;

6)интеграция в мировое образовательное и научное пространство, активное международное сотрудничество в
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>сфере образования, науки и культуры.</td></tr>
<tr><td>Научные школы</td><td>1. Электромагнитное взаимодействие с наноструктурными материалами

Научный руководитель: д.ф.-м.н., профессор Котов Леонид Нафанаилович
Состав научного коллектива: Всего членов – 17, из них докторов наук – 2; кандидатов наук – 4, молодых ученых (до 35 лет) – 8.</td></tr>
<tr><td>План научно-исследовательской деятельности</td><td>
<table>
<tr><td>Основные научные направления</td><td>Руководители, исполнители</td><td>Период выполнения НИР</td><td>Источник финансирования</td></tr>
<tr><td>Электромагнитные свойства тонких пленок и слоистых структур</td><td>Котов Л.Н., д.ф.-м.н., профессор</td><td>2016</td><td>СГУ им. Питирима Сорокина</td></tr>
<tr><td>Исследование радиофизических, упругих и электронных свойств плёнок и влияние на них микро- и наноструктуры</td><td>Котов Л.Н., д.ф.-м.н., профессор Исполнители: Власов В.С., Антонец И.В.</td><td>2014-2016</td><td>Минобрнауки РФ</td></tr>
<tr><td>Рентгеновские и синхротронные исследования в техносферной безопасности</td><td>Петраков А.П., д.ф-м.н., доцент.</td><td>2016</td><td>СГУ им. Питирима Сорокина</td></tr>
<tr><td>Рентгеновские исследования наноразмерных объектов с использованием синхротронного излучения</td><td>Некипелов С.В., доцент, к.ф.-м.н.</td><td>2016</td><td>СГУ им. Питирима Сорокина</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Результаты научно-исследовательской</td><td>Участвовали в научно-исследовательской деятельности преподаватели - 20 чел.
Участвовали в научно-исследовательской деятельности аспиранты – 3 чел.</td></tr>
</table>

деятельности	Исследованы композитные плёнки, полученные методом ионной бомбардировки мишеней металлических сплавов (CoFeZr, CoNbTa, CoFeB) и диэлектриков (Al2O3, SiO2, CaF2, Zr2O3, Zr2O) и многослойных плёнок: композит-композит / диэлектрик (SiO2) / полупроводник (Si, Si:H). Методами атомно-силовой спектроскопии (АСМ) и растровой электронной спектроскопии определены составы, рельеф, шероховатость, фазовый контраст (в нано- и микро- масштабе) поверхностей и толщины плёнок. Получены изображения распределения магнитных полей поверхности композитных плёнок при разной концентрации металла x. Показано, что при достижении пороговой температуры отжига, происходит резкое увеличение ширины линии ферромагнитного резонанса (ФМР). Выявлен периодический многолепестковый характер зависимостей коэффициентов СВЧ отражения от частоты, показана его связь с параметрами барьеров. Предложен метод расчета амплитуд отраженной и проходящей волн, при падении двух встречных волн на многослойную структуру с неоднородностью на основе модели многобарьерной среды. Выявлен периодический многолепестковый характер зависимостей коэффициентов СВЧ отражения от частоты, показана его связь с параметрами барьеров. Выявлена область СВЧ релаксации коэффициента отражения для многослойных плёнок с толщинами до 0.3 мкм. Выявлен эффект «вторичной модуляции», связанной с многорезонаторными свойствами структуры плёнок. Показано, что диссипативная ветвь обратных поверхностных магнитостатических волн в ферритовой пластине лежит выше по частоте относительно основного спектра прямых волн, и ограничена сверху предельными значениями волнового числа, для обеих ветвей спектра. Рассмотрены колебания намагниченности и упругих смещений для однослойных и двухслойных пластин феррита, возбуждаемых переменным полем с частотой, близкой к ФМР. Зафиксировано деление и умножение частот колебаний.

Мероприятия, проводимые в рамках научно-исследовательской деятельности	- Студенческая научная конференция, посвященная памяти Ф.А. Бабушкина - Всероссийский Фестиваль науки в Республике Коми - Двадцать первая годичная сессия Ученого Совета Сыктывкарского государственного университета.
Перечень инновационных разработок	- Проект «Дистанционная лаборатория». Квочкин Дмитрий Олегович. Научный руководитель: Котов Л.Н., д.ф.-м.н., профессор - Проект «Разработка ОС реального времени для микроконтроллеров с поддержкой прав пользователей». Устюгов Владимир Александрович. Научный руководитель: Котов Л.Н., д.ф.-м.н., профессор
Перечень научно-технических проектов	- Автономный измеритель магнитных полей с возможностью подключения к персональному компьютеру. - Беспроводная система управления сверлильным станком - Технопарк в сфере высоких технологий
Перечень собственных научных изданий	И.В. Антонец, В.И. Щеглов Распространение волн через многослойные структуры. Часть восьмая. Периодические неоднородности. Сыктывкар. Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина, 2016. 7 п.л. Квочкин Д.О., Макаров П.А., Устюгов В.А. Микросхемотехника [Электронный ресурс]: конспект лекций: часть 1: текстовое учебное электронное издание на компакт-диске. Учебное пособие. Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина. 2016
Перечень изданных и принятых к публикации статей в изданиях, рекомендованных ВАК, по	1. И.В. Антонец, В.С. Власов, Л.Н. Котов, О.А. Кирпичёва, Е.А. Голубев, Ю.Е., Калинин, А.В. Ситников, В.Г. Шавров, В.И. Щеглов. Статическая и динамическая проводимость наногранулированных пленок «металл-диэлектрик» // Журнал радиоэлектроники. Электронный журнал. 2016. № 5. http://jre.cplire.ru/jre/may16/10/text.pdf (дата обращения 30.11.2016).

результатам научно-исследовательской деятельности	2. Л.Н. Котов, И.В. Антонец, Е.А. Голубев, Ю.Е. Калинин, А.В. Ситников. Наноструктура и проводимость аморфных гранулированных композитных плёнок (Co45Fe45Zr10)x(Al2O3)1−x // Журнал технической физики. 2016. Т. 86. №. 3. С. 98-105. 3. Л.Н. Котов, П.А. Северин, В.С. Власов, Л.С. Носов. Нахождение максимумов амплитуд упругих колебаний пластин при возбуждении радиочастотным магнитным полем. Математические структуры и моделирование. 2016, №1(37). С. 36-49. 4. Л.Н. Котов, И.В. Антонец, Е.А. Голубев, Ю.Е. Калинин, А.В. Ситников. Наноструктура и проводимость аморфных гранулированных композитных плёнок (Co45Fe45Zr10)x(Al2O3)1−x // Журнал технической физики. 2016. Т. 86. №. 3. С. 98-105.
Перечень изданных и принятых к публикации статей в зарубежных изданиях по результатам научно-исследовательской деятельности	1. Dmitry A. Kuzmin, Igor V. Bychkov, Vladimir G. Shavrov, Leonid N. Kotov. Transverse-electric plasmonic modes of cylindrical graphene based waveguide at near-infrared and visible frequencies // Scientific Reports | 6:26915 | DOI: 10.1038/srep26915. 2. J. Janusonis, C.L. Chang, T. Jansma, A. Gatilova, V.S. Vlasov, A.M. Lomonosov, V.V. Temnov, R.I. Tobey. Ultrafast magnetoelastic probing of surface acoustic transients // Physical Review B. July 2016. Vol. 94. 024415. 3. L.N. Kotov, I.V. Antonets, E.A. Golubev, Yu.E. Kalinin, A.V. Sitnikov. Nanostructure and Electrical Conductivity of Amorphous Granulated (Co45Fe45Zr10)x(Al2O3)1 – x Composite films // Technical Physics, 2016, Vol. 61, No. 3, pp. 416–423. 4. L.N. Kotov, V.A. Ustyugov, V.S.Vlasov, V.K. Turkov, M.P. Lasek, Yu.E. Kalinin, A.V. Sitnikov, E.A. Golubev. The particle size distribution function in the composite films and microwave magnetic properties // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 123 (2016) 012009. 5. C.L. Chang, J. Janušonis, V.S. Vlasov, A.M. Lomonosov, V.V. Temnov, R.I. Tobey. Transient grating

	generation of ultrafast surface magneto-elastic waves // Proc. of SPIE. Vol. 9931. 2016. 99312V. 6. J. Janušonis, C.L. Chang, A.M. Lomonosov, V. Shalagatskyi, V.S. Vlasov, V.V. Temnov, R.I. Tobey. Ultrafast surface magnetoelastic waves // Proceedings of META'16 Malaga – Spain. The 7th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics. 2016. P. 979-980. 7. T. Parpiiev, A. Hillion, V.S. Vlasov, V. Polewczyk, V.V. Temnov, K. Dumensil, S. Andrieu, A. Anane, V. Gusev, T. Pezeril. Ultrafast spin-lattice coupling investigation in magnetostrictive Terfenol films by picosecond shear acoustic pulses // Proceedings of META'16 Malaga – Spain. The 7th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics. 2016. P. 990-991. 8. A.M. Lomonosov, V.S. Vlasov, J. Janusonis, C.L. Chang, R.I. Tobey, T. Pezeril, V.V. Temnov. Magneto-elastic symmetry breaking with surface acoustic waves // Proceedings of META'16 Malaga – Spain. The 7th International Conference on Metamaterials, Photonic Crystals and Plasmonics. 2016. P. 992-993.
Перечень патентов, полученных на разработки (российских)	Программы для ЭВМ 1. Программа "программа для автоматизации учета и картографирования деревьев с помощью лазерного сканирования лесных участков Авторы: Квочкин Дмитрий Олегович, Устюгов Владимир Александрович 2. Программа управления лазерным дальномером LDK-2M-30-RS для измерения диаметров деревьев" Авторы: Квочкин Дмитрий Олегович, Устюгов Владимир Александрович 3. Программа управления ультразвуковым дальномером HC-SR04 для измерения диаметров деревьев Авторы: Устюгов Владимир Александрович, Квочкин Дмитрий Олегович

Перечень патентов, полученных на разработки (зарубежных)	Зарубежных патентов в 2016 году не получено

Ресурсы для осуществления научно-исследовательской деятельности (база)

Интерактивная доска Мультимедийный проектор	ул. Октябрьский проспект, Аудитория № 427, 431, 433, 435, 437, 439
Лаборатория электричества и магнетизма–1 Лабораторный комплекс: источник питания универсальный – 6 шт. осциллограф С1-73 – 6 шт. генератор ГЗУ-1 – 6 шт. магазин ёмкостей – 4 шт. магазин сопротивлений – 4 шт. Лабораторные установки – 13 шт. (сегнетоэлектрики, поле соленоида, метод магнетрона, ток в вакууме, гистерезис ферромагнетиков, взаимная индукция, заряд и разряд конденсатора, вынужденные колебания, затухающие колебания, простые линейные цепи, релаксационные колебания, связанные контура, круговая развёртка) Вольтметр М2020 – 2 шт. Вольтметр М109 Осциллографы С1-81 – 2 шт. Осциллограф С1-76 Осциллограф С1-65 Осциллограф С1-112 Осциллограф С1-131 – 3 шт. Источник питания ТЕС9 Вольтметр В7-22А Генератор Г3-110 Частотомер Ч3-34 Осциллограф ЛО-70 Вольтметр В3-38 – 2 шт. Вольтметр В7-27А/1	ул. Октябрьский проспект, д.55 Аудитория № 321

Установки по курсу «Электричество, электротехника и магнетизма» – 8 шт. (авторские) – полупроводниковый диод, выпрямители и фильтры, термоэлектронная эмиссия, расчёт цепей постоянного тока, мощность источника, заряд и разряд конденсатора, трансформатор, дифференцирующие и интегрирующие цепи. Комплект лабораторных установок по курсу «Теория колебаний» (авторские – 10 шт.) – мультивибраторы, динисторный генератор, широкополосный усилитель, операционные усилители, НЧ-фильтры, кварцевая стабилизация частоты, явление захвата частоты, блокинг-генераторы, запаздывающая обратная связь, связанные контуры. Генератор Г3-36 – 2 шт. Источник питания Б5-49 Источник питания БПС-9/12 – 2 шт. Осциллограф С1-55 Компьютер Pentium II – 2 шт. (для виртуальных лабораторных работ по теории колебаний – 6 шт.)	
Лаборатория оптики Микроскопы Ртутные лампы Светофильтр Пирометр Лампы Приемник –ФЭУ Дифракционный спектрограф ДФС-8, ДФС-24 Лазер Микропроцессор Манометр Рефрактометр Конденсор Монохроматор УМ-2 Гониометр с окуляром Источник ртутного спектра	ул. Октябрьский проспект, д.55 Аудитория № 319
Лаборатория информационно-коммуникационных систем Персональные компьютеры IBM PC (8 шт) Лабораторный комплекс Smart Set (25 лабораторных работ). Программатор Smart Prog2 Лабораторный стенд для изучения PIC-	ул. Октябрьский проспект, д.55 Аудитория № 518

контроллеров	
Лаборатория ВЧ и СВЧ техники Интерактивная доска Генератор сигналов ВЧ ГЧ-79 -2 шт ВЧ Г4-76А, ВЧ -79 Аппаратура для исследования СВЧ отражения, поглощения в плёнках и других твёрдых телах в диапазоне частот: 8.15-37.5 ГГц. СВЧ панорамные измерители коэффициента стоячих волн (КСВН) и ослабления: Генераторы качающейся частоты: Р2-54 (диапазоны частот: 8.15-12.05 ГГц), Р2-66 (17.44-25.86 ГГц), Р2-67(12.05-17.44 ГГц) , Р2-56 (25.86-37.5 ГГц), Индикатор КСВН и ослабления Я2Р-67 – 4 шт. Волновод – 4 шт. Аппарат для УВЧ-терапии УВЧ-66 Измеритель добротности ВМ-560 – 2 шт Микровольтметр. Приемник радиовещательный РП-201. CLR-измеритель. Измерительная линия Р1-17 . Измеритель отношения напряжений В8-7. Измеритель качающейся частоты – 2 шт	ул. Октябрьский проспект, д.55 Аудитория № 322
Лаборатория атомной и ядерной физики блоки питания: ТЕС 21, 18, УИП-1 вольтметр Щ4313 генератор Г3-112/1 дуговой аппарат ДГ-2 измеритель ИЛД-2М компьютеры типа 386DX, 486DX лазер ЛГН-105 с блоком питания монохроматоры МСД, МУМ, МДР-23 оптический осветитель ОИ-18А осциллограф С1-69 электромагнит ЭМ-1	ул. Октябрьский проспект, д. 55, Аудитория № 319
Лаборатория медицинской и биологической физики и медицинской информатики Аппарат ультразвуковой терапии УЗТ-1,01Ф Аппарат низкочастотной физиотерапии «Амплипульс-5» Аудиометр АА-02 Весы электронные для взвешивания	ул. Петрозаводская, д. 12 Аудитория 102

новорожденных Прибор для гальванизации «Поток-1» Генератор высокочастотный УВЧ-80 Генератор звуковой ГЗШ-63 Генератор индукционный ИКВ-4 Прибор для определения момента инерции Прибор для изучения законов освещенности Прибор для изучения законов постоянного тока Стенд для изучения принципов работы генератора незатухающих колебаний Осциллограф Осветитель с поляризационным фильтром Источник питания постоянного тока Б5-47 Излучатель «Бионик» Интерферометр «ЛАР-2» Вольтметр В7-40 Источник питания постоянного тока на 5 В Стенд для снятия характеристик транзистора Блок питания сетевой В7-35 Фотоэлектроколориметр КФК-2	
Лаборатория радиофизики и электроники Лабораторный комплекс: источник питания универсальный – 6 шт. осциллограф С1-73 – 6 шт. генератор ГЗУ-1 – 6 шт. магазин ёмкостей – 4 шт. магазин сопротивлений – 4 шт. Лабораторные установки – 13 шт. (сегнетоэлектрики, поле соленоида, метод магнетрона, ток в вакууме, гистерезис ферромагнетиков, взаимная индукция, заряд и разряд конденсатора, вынужденные колебания, затухающие колебания, простые линейные цепи, релаксационные колебания, связанные контура, круговая развёртка) Вольтметр М2020 – 2 шт. Вольтметр М109 Осциллографы С1-81 – 2 шт. Осциллограф С1-76 Осциллограф С1-65 Осциллограф С1-112 Осциллограф С1-131 – 3 шт. Источник питания ТЕС9 Вольтметр В7-22А	ул. Октябрьский проспект, д. 55, Аудитория № 339

Генератор Г3-110 Частотомер Ч3-34 Осциллограф ЛО-70 Вольтметр В3-38 – 2 шт. Вольтметр В7-27А/1 Установки по курсу «Электричество, электротехника и магнетизма» – 8 шт. (авторские) – полупроводниковый диод, выпрямители и фильтры, термоэлектронная эмиссия, расчёт цепей постоянного тока, мощность источника, заряд и разряд конденсатора, трансформатор, дифференцирующие и интегрирующие цепи. Комплект лабораторных установок по курсу «Теория колебаний» (авторские – 10 шт.) – мультивибраторы, динисторный генератор, широкополосный усилитель, операционные усилители, НЧ-фильтры, кварцевая стабилизация частоты, явление захвата частоты, блокинг-генераторы, запаздывающая обратная связь, связанные контуры. Генератор Г3-36 – 2 шт. Источник питания Б5-49 Источник питания БПС-9/12 – 2 шт. Осциллограф С1-55 Компьютер Pentium II – 2 шт. (для виртуальных лабораторных работ по теории колебаний – 6 шт.)	
Научно-образовательный центр «Радиофизика и электроника наноструктурных материалов» **Лаборатория электронной микроскопии** Сканирующий электронный микроскоп Tescan Mira	ул. Октябрьский проспект, д. 55, Аудитория № 323
Научно-образовательный центр «Физические методы исследования структуры и состава наноразмерных биологических объектов и тонких пленок» блоки питания: ТЕС 21, 18, УИП-1 вольтметр Щ4313 генератор Г3-112/1 дуговой аппарат ДГ-2 измеритель ИЛД-2М компьютеры типа 386DX, 486DX лазер ЛГН-105 с блоком питания монохроматоры МСД, МУМ, МДР-23 оптический осветитель ОИ-18А	ул. Октябрьский проспект, д. 55, Аудитория № 317

осциллограф С1-69 электромагнит ЭМ-1	