

УДК 658.512.2

БАТУРА М.П., АЛЕКСЕЕВ В.Ф., КУЗНЕЦОВ А.П.

## ПОДХОДЫ К ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Раскрыто понятие учебно-исследовательской работы студентов. Показаны формы и содержание, порядок выполнения УИРС. Рассмотрены подходы к организации УИРС на примере Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

### ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных форм научно-исследовательской работы (НИР), выполняемой студентами в учебное время, является учебно-исследовательская работа (УИРС).

Будучи составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из действенных форм воспитания студентов, учебно-исследовательская работа является важнейшим опорным компонентом системы привлечения студентов к научно-исследовательской работе, в значительной мере обеспечивающим функционирование системы и охват НИР всего контингента обучающихся.

Учебно-исследовательская работа (УИР) – это работа научно-исследовательского характера по профилю специальности, которую студент выполняет в соответствии с учебным планом, направленная на формирование у студентов способностей ориентироваться в научно-технических вопросах, самостоятельно пополнять свои знания, а также на привитие им первоначальных знаний, умений и навыков исследовательского труда на всех этапах научной работы.

УИРС обеспечивает взаимосвязь между учебными дисциплинами и научно-исследовательской работой, проводимой кафедрами и научными лабораториями технического университета.

Учебно-исследовательская работа позволяет методически правильно организовать научно-исследовательскую работу студентов (НИРС), обеспечить привлечение к научному руководству исследованиями студентов опытных профессоров, доцентов, преподавателей, научных сотрудников, наиболее подготовленных аспирантов и инженеров.

УИРС вносит творческий характер в занятия по учебному плану, при этом учитываются индивидуальные склонности и научные интересы студентов.

Выполнение научно-исследовательской работы ставит своей целью:

- привить студентам первоначальные систематические навыки выполнения теоретических и экспериментальных научно-исследовательских работ;
- обеспечить прочное и глубокое усвоение знаний по специальным и другим дисциплинам;
- развитие у студентов творческого, аналитического мышления, способности к творческой работе по специальности, расширению теоретического кругозора;
- выработку умения применять теоретические знания для решения конкретных практических задач;
- формирования у студентов потребности и умения самостоятельно пополнять свои знания по специальности;
- расширить знания студентов по основным направлениям и диагностике развития науки и техники.

В процессе выполнения УИРС необходимо ознакомить студентов со всеми этапами теоретической и экспериментальной научно-исследовательской работы, с современными методами и методиками научного исследования, техникой эксперимента и обработки его результатов, научить студентов искать и критически анализировать литературу, составлять рефераты, обзоры и отчеты, выступать с докладами о проделанной работе, ознакомить студентов с реальными условиями работы в научных и производственных коллективах.

## ФОРМА И СОДЕРЖАНИЕ УИРС

Учебно-исследовательская работа выполняется студентом по специальному заданию на III – IV курсах под руководством преподавателя или научного сотрудника. УИРС может быть включена в учебные планы отдельной строкой.

Резерв времени для проведения УИРС может быть получен за счет выделения времени на лабораторных практикумах по инженерным или специальным дисциплинам и использования часов совета вуза.

По опыту высших технических учебных заведений Республики Беларусь, а также Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники для руководства УИРС целесообразно закреплять за каждым преподавателем 5...7 студентов [1...2]. По решению совета университета на руководство работой одного студента может быть выделено до 10 часов в учебный год.

Общий объем учебного времени на выполнение УИРС может составлять в зависимости от специальности от 36 до 120 часов в течение учебного года.

Задание на УИР составляется руководителем по специальной форме, затем утверждается заведующим кафедрой индивидуально для каждого студента. Выбор, разработка и утверждение тем заданий на УИРС производится на кафедре до начала учебного года.

*Пример* задания на учебно-исследовательскую работу выполняемую в рамках лабораторного практикума по курсу "Оборудование элионной обработки" для специальности "Электронно-оптическое аппаратостроение".

**Тема работы:** "Исследование технологических режимов работы установки вакуумного нанесения упрочняющих покрытий УВНИПА-1-001"

**Вопрос теории, освещаемый в работе:** рассматриваются способы плазменного формирования поверхностно-упрочняющих покрытий, принцип действия и конструктивные особенности технологических плазменных ускорителей, а также конструкция и принцип работы установки УВНИПА-1-001.

**Содержание исследований.** Изучить состав, конструкцию и назначение основных узлов и блоков установки, а также принцип работы установки УВНИПА-1-001. Изучить теоретические вопросы формирования плазмы дугового разряда и особенности ее воздействия на поверхность твердого тела, конструкцию и принцип работы электродугового испарителя с сепарацией плазменного потока. В соответствии с полученным у преподавателя заданием экспериментально исследовать влияние технологических режимов процесса нанесения покрытий электродуговым испарением на электрофизические характеристики формируемых пленок.

В ходе выполнения лабораторной учебно-исследовательской работы студенту даны только методические рекомендации, которые предусматривают:

- изучение теоретических вопросов формирования плазмы газового разряда и взаимодействия с поверхностью твердого тела;
- изучение конструкции установки, ее узлов, системы управления и регулирования;

- проведение операций напыления пленки при разных технологических режимах;
- измерение толщины полученных пленок на подложках (по 3 раза в трех точках – в центре подложки и по периферии);
- измерение поверхностного сопротивления пленок;
- обработка результатов измерений на ПЭВМ;
- изучение рельефа пленки на микроскопе МИИ-4;

По результатам работы должен быть сделан вывод о влиянии технологических режимов процесса нанесения покрытий электродуговым испарением на электрофизические характеристики формируемых пленок и сформулированы рекомендации по оптимизации параметров технологического процесса.

При подготовке заданий на УИРС необходимо указать:

- наименование темы;
- изучаемый вопрос теории;
- рекомендуемые методы исследования;
- основную аппаратуру и установки;
- рекомендуемую литературу; необходимую для дальнейшего библиографического поиска. В перечне литературы следует предусмотреть 1...2 статьи из иностранной периодики для полного ее перевода на том иностранном языке, который студент изучает в высшем учебном заведении.

Основой для формирования задания на УИРС являются исследования, проводимые профессорско-преподавательским составом, научными сотрудниками, аспирантами кафедр по тематике хозяйственных договоров, госбюджетным темам, договорам о сотрудничестве, а также инициативные поисковые научно-исследовательские работы.

Тематика учебно-исследовательской работы должна соответствовать учебной программе, отражать основные разделы специальных дисциплин, требующих теоретической и практической проработки и овладения навыками исследовательской работы.

При формировании тематики учебно-исследовательской работы следует помнить, что она должна отвечать требованиям научности, актуальности и новизны.

Вместе с тем содержание и тематика УИРС должны быть доступными и посильными для освоения, т.е. соответствовать имеющимся у студентов опыту, знаниям и навыкам, курсу обучения.

Тематика учебно-исследовательских работ должна предусматривать возможность использования результатов, полученных студентами при ее выполнении, в интересах производства, науки, а также в учебном процессе.

Следовательно, содержание УИРС может быть различным, но оно должно представлять собой небольшую соразмерную с временем, отведенным учебным планом на ее выполнение, но вполне самостоятельную часть реальной научно-исследовательской работы. В виде исключения допускается разработка специального задания, не связанного с реальной тематикой. Однако, при этом степень сложности, содержательность и характер УИРС должны соответствовать работам, выполняемым по реальной тематике. Выполнение УИРС обязательно должно предусматривать использование метода исследования по базовым дисциплинам.

Иногда исследование связано с таким объемом работы, который не может быть выполнен одним студентом в сроки, отведенные на учебно-исследовательскую работу. Кроме того, некоторые темы могут требовать комплексного выполнения. В связи с этим, при проведении УИРС возможна разработка задания для 2...3 студентов. При этом следует так распределить работу, чтобы можно было оценить индивидуальный вклад

каждого студента в выполнение общей темы. Такая форма работы должна иметь общую экспериментальную задачу и методику исследования при совместной разработке темы и индивидуальности решении частных задач исследования.

### ОРГАНИЗАЦИЯ РУКОВОДСТВА УИРС

Каждому студенту заведующий кафедрой назначает руководителя УИРС из числа преподавателей кафедры. Соруководителями могут быть другие преподаватели, научные сотрудники, инженеры и аспиранты кафедры, проблемной или отраслевой лаборатории, а также в виде исключения, с разрешения заведующего кафедрой – сотрудники других организаций (НИИ, заводов).

Руководитель отвечает за правильную научную и методическую постановку и эффективность организации работы каждого студента. При этом он должен учитывать установленный лимит времени на работу и возможности материальной базы кафедры (лаборатории). Он стремится ввести студентов в творческую атмосферу научного поиска, помогая ему наладить деловой контакт и творческие связи с сотрудниками кафедры, аспирантами и дипломниками, которые работают в том же направлении. Кроме того, он обязан привлекать студентов к участию в работе научного семинара кафедры, совмещая при этом научно-методическое руководство с воспитательной работой. Руководитель УИРС обеспечивает также необходимый инструктаж по технике безопасности при выполнении студентом экспериментальной работы.

Часы работы студента регистрируются в специальном журнале и систематически контролируются руководителем.

### ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ УИРС

Учебно-исследовательская работа выполняется в лабораториях кафедр вузов в дни и часы, предусмотренные учебным расписанием. В отдельных случаях в связи с ограниченными возможностями материальной базы кафедры и в связи с тем, что оборудование занято, а также, если студент не выполнил календарный план УИРС, руководитель может (с учетом расписания его занятий и индивидуального плана самостоятельной работы) переносить выполнение отдельных этапов УИРС на время, не предусмотренное учебным расписанием. Для упорядочения и повышения эффективности работы студентов целесообразно, по согласованию с учебным отделом и деканатом, для проведения УИРС выделять один день в неделю (6 час.), свободный от других занятий. Во время работы студента в лаборатории он получает консультации преподавателя – руководителя УИРС и квалифицированных лаборантов.

Задание на УИРС должно быть выдано студенту не позднее 2-й недели семестра. На следующей неделе в часы расписания заведующий кафедрой или назначенный им преподаватель проводит с учебной группой студентов общий инструктаж, разъясняя цели и задачи, порядок выполнения работы, общие требования по технике безопасности на работе в лаборатории. Затем заведующий кафедрой назначает студентам руководителей УИРС, которые проводят индивидуальный инструктаж по технике безопасности при работе в лабораториях с соответствующей регистрацией в специальном журнале. Перед допуском к работе на установке, приборе технологическом оборудовании ответственный за их эксплуатацию работник лаборатории дополнительно инструктирует студента по технике безопасности. Затем студент самостоятельно составляет календарный план работы по теме УИРС, который утверждает руководитель. Только после этого студент допускается к работе в лаборатории.

В процессе работы над темой УИРС студент обязан вести рабочий журнал (дневник) и конспекты по прочитанной литературе. В журнал вносят все исходные данные об используемых материалах в процессах, описание методик исследования, всех опытов и

расчетов, таблицы. В него вписывают все основные и вспомогательные графики, диаграммы, микрофотографии и т.п.

Рабочий журнал является основным первичным документом по УИРС и основанием для подготовки отчета и допуска студента к защите. Рабочий журнал должен еженедельно проверять руководитель.

Общая методика выполнения УИРС включает ряд последовательных этапов:

1. Выбор темы, выдвижение научной гипотезы и постановка задачи.
2. Выбор методов и методик исследования.
3. Подготовка материальной базы для проведения эксперимента, наблюдения.
4. Проведение экспериментов, наблюдений.
5. Обработка, анализ и обобщение полученных результатов.
6. Обсуждение результатов эксперимента.
7. Подготовка выводов, предложений, оценка теоретического и прикладного значения полученных результатов.

Значения полученных результатов.

## МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Задание на учебно-исследовательскую работу должно предусматривать использование студентами общенаучных методов исследовательской работы, которые необходимо кратко раскрыть в методических рекомендациях в соответствии с их применимостью.

*Эмпирические методы* исследований направлены на выявление, точное описание и тщательное изучение различных факторов изучаемых явлений и процессов. К этим методам относятся наблюдения, эксперимент.

*Наблюдение* – это метод познания, при котором объект изучают без вмешательства в него; фиксируют, измеряют лишь свойства объекта, характер его изменения.

*Эксперимент* – это наиболее общий эмпирический метод познания, в котором производят не только наблюдения и измерения, но и осуществляют перестановку, изменения объекта исследования и т.д. В этом методе можно выявить влияние одного фактора на другой. Эмпирические методы познания играют большую роль в научном исследовании. Они не только являются основой для подкрепления теоретических предпосылок, но часто составляют предмет нового открытия, научного исследования.

*Теоретические методы* исследования направлены на изучение и выявление причин, связей, зависимостей, позволяющих установить поведение объекта, определить и изучить его структуру, характеристику на основе разработанных в науке принципов и методов познания. В результате полученных знаний формируют законы, разрабатывают теорию, проверяют факты и др. Теоретические познавательные задачи формулируют таким образом, чтобы их можно было проверить эмпирически.

Важное место при выполнении теоретических исследований занимают способы дедукции и индукции.

*Дедуктивный* – это такой способ исследования, при котором частные положения выводятся из общих. Этот способ определяет конечный результат исследования, базирующийся на определенных известных логических связях, за пределами которых он не может быть исследован. Недостатком дедуктивного способа являются ограничения, вытекающие из общих закономерностей, на основе которых исследуется частный случай.

*Индуктивный* – это такой способ исследования, при котором по частным фактам и явлениям истолковываются общие принципы и законы.

Особую роль в теоретических исследованиях играют способы анализа и синтеза.

*Анализ* – это способ научного исследования, при котором явление расчленяется на составные части.

*Синтез* – противоположный анализу способ, заключающийся в исследовании явления в целом, на основе объединения связанных друг с другом элементов в единое целое.

Эти методы связаны между собой, их одинаково используют в научных исследованиях.

При анализе явлений и процессов широко используется способ ранжирования, с помощью которого исключается все второстепенное, не влияющее существенно на исследуемое явление. Этот метод допускает усиление основных и ослабление второстепенных фактов. Метод **абстрагирования** позволяет отвлечься от второстепенных фактов с целью сосредоточения на важнейших особенностях изучаемого явления. Сущность метода **формализации** состоит в том, что основные положения процессов и явлений представляют в виде формул и специальной символики.

В теоретических исследованиях возможны два метода: логический и исторический.

*Логический метод* включает в себя гипотетический и аксиоматический.

*Гипотетический метод* основан на разработке гипотезы, научного предположения, содержащего элементы и оригинальности. Гипотеза должна полнее и лучше объяснять явления и процессы, подтверждаться экспериментально и соответствовать общим законам диагностики и естествознания. Этот метод является основным, наиболее распространенным в прикладных науках.

*Аксиоматический метод* основан на очевидных положениях, принимаемых без доказательств. По этому методу теория разрабатывается на основе дедуктивного принципа. Более широкое распространение он получил в математике, математической логике и др.

*Исторический метод* позволяет исследовать возникновение, формирование и развитие процессов и событий в хронологической последовательности с целью выявить внутренние и внешние связи, закономерности и противоречия. Данный метод исследования используется преимущественно в общественных, главным образом, в исторических науках.

### СБОР, ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ

При выполнении учебно-исследовательской работы следует ознакомиться с рациональными примерами получения и накопления информации и работы с научной литературой.

Носителями информации являются различные документы:

- *книги* – учебники, учебные пособия, монографии, брошюры;
- *периодические издания* – журналы, бюллетени, труды институтов, научные сборники;
- *нормативные документы* – стандарты, СНИПы, технические условия, инструкции, временные указания, нормативные таблицы;
- *каталоги и прейскуранты*;
- *патентная документация*;
- *отчеты* о научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах;
- *информационные издания*;
- *переводы* иностранной научно-технической литературы;
- *материалы* научно-технических и производственных совещаний;
- *диссертации, авторефераты*;
- *производственно-техническая документация организаций* – отчеты, акты приемки работ;

- *вторичные документы* – реферативные обзоры, библиографические каталоги, реферативные журналы, библиографические указатели.

Следует различать восходящий и нисходящий потоки информации.

*Восходящий* – это поток информации от исполнителей в регистрирующие органы.

*Нисходящий* – это поток информации в виде библиографических обзорных реферативных и других данных, который направляется в низовые организации по запросам.

Сбор, хранение и выдачу информации осуществляют архивно-информационные фонды.

После выбора темы учебно-исследовательской работы следует тщательно изучить научно-техническую информацию по данному вопросу.

Цель поиска, проработки, анализа информации – всестороннее освещение состояния вопроса по теме, уточнение ее, обоснование цели и задачи учебно-исследовательской работы.

После обзора литературных, архивных, производственных и других информативных данных и их обобщения полезно узнать мнение руководителя. Оно может оказать существенную помощь в оценке объема и полезности собранной информации.

Для эффективного анализа собранной информации следует знать методы ее учета, проработки и анализа.

Учет проработанной информации сводится к составлению библиографии. Библиография – это перечень различных информационных документов с указанием: фамилии и инициалов автора, названия источника, места издания, издательства, года издания, объема источника в страницах. Это ускоряет поиск научной информации, который обычно прорабатывается в течение всего периода исследования. Проработка информации сводится к ее изучению и запоминанию. Каждый источник должен быть тщательно проработан. Поэтому очень важно уметь работать с книгой.

Прорабатывая научно-техническую информацию, применяют выписки, аннотации, конспекты.

*Выписки* – краткое (или полное) содержание отдельных фрагментов информации. Выписки могут занимать сплошное конспектирование текста, их краткость позволяет в малом объеме накопить большую информацию. Удачно отобранная выписка может быть основой для дальнейшей мыслительной, творческой деятельности студента.

*Аннотация* – это сжатое содержание первоисточника. Аннотации составляют на данный документ информации в целом. Их удобно накапливать на отдельных картах по различным вопросам прорабатываемой темы. С помощью аннотации можно быстро восстановить в памяти текст.

*Конспекты* – это подробное изложение содержания информации. Главное в составлении конспекта – это уметь выделить рациональное зерно применительно к разрабатываемой теме. Конспект должен быть содержательным, полным и по возможности кратким. Полнота записи означает объем, т.е. все то, что является главным в данной информации.

Для того чтобы конспект был кратким, необходимо составить его своими словами, что требует осмысления, анализа прочитанного. При этом следует применять сокращение слов, но так, чтобы не был потерян смысл.

Анализ прорабатываемой информации – одна из важнейших задач. Всю информацию необходимо классифицировать и систематизировать в хронологическом порядке или по тематике анализируемых вопросов.

В первом случае всю информацию по теме систематизируют по этапам. Для этого целесообразно в истории разработки данной темы выделить научные этапы, которые характеризуются качественными скачками. На каждом этапе литературные источники

нужно подвергнуть тщательному практическому анализу. При таком анализе различные идеи, факты, теории сопоставляют друг с другом. Ценным является умение установить этап в истории исследуемого вопроса, определить рубеж, после которого в данной теме появились идеи, качественно изменившие направление исследований.

Тематический анализ предполагает систематизацию информации по вопросам разрабатываемой темы. При этом рассматривают последние издания, по возможности монографии, в которых подведен итог исследований данного вопроса.

Второй вариант образца информационных источников более простой, требует меньше затрат времени, его чаще применяют. Однако он менее полно позволяет проанализировать имеющуюся по теме информацию.

По результатам проработки информации делают методологические выводы, в которых подводят итог критического анализа.

### ОТЧЕТ ПО УИРС

В отчете должны быть учтены все этапы учебно-исследовательской работы. Можно рекомендовать следующее содержание, последовательность изложения материалов в отчете в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 "Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления".

1. Титульный лист.
2. Реферат.
3. Введение.
4. Основная часть (материалы и методика исследования, экспериментальные результаты).
5. Заключение.
6. Список использованных источников.
7. Приложение.
8. Оглавление.

**Реферат** начинается с указания объема, количества таблиц и иллюстраций, количества использованных источников. Затем располагается перечень ключевых слов, которые в совокупности дают представление о содержании отчета. Ключевыми словами являются слова или словосочетания из текста документа, которые несут существенную смысловую нагрузку с точки зрения информационного поиска. Перечень включает 5...15 ключевых слов (словосочетаний), напечатанных в строку, через запятые в именительном падеже заглавными буквами.

Объем реферата определяется характером выполненной учебно-исследовательской работы. Объем реферата не должен превышать 2000 знаков.

**Введение.** Назначение введения – оценка современного состояния решаемой проблемы и обоснование необходимости проведения данной УИРС. Во введении должны быть показаны актуальность, новизна выполняемой работы. Во введении могут проводиться данные анализа передовых достижений отечественной и зарубежной науки, техники и производства в исследуемой области. Обзор литературы по теме и состояние вопроса должны четко показать, что по определенным вопросам темы данных недостаточно, а также выявить необходимость и целесообразность постановки и проведения дальнейших исследований.

Введение должно содержать основные и исходные данные для разработки темы. Обоснование выполнения УИРС должно сопровождаться ссылкой на директивный документ. Во введении должны быть показаны цели и задачи УИРС.

**Основная часть.** В этой части учебно-исследовательской работы должны помещаться основные сведения, отражающие существо, методику и основные результаты УИРС.



В основной части отчета по учебно-исследовательской работе следует отразить:

- обоснование выбора принятого направления исследования, методы решения задачи, разработку общей методики проведения УИРС, анализ и обобщение существующих результатов;
- характер и содержание выполняемых теоретических исследований, обоснование необходимости проведения экспериментальных исследований для подтверждения отдельных положений теоретических исследований или для получения конкретных значений параметров; метода исследований, метода расчета, принципы действия разработанной аппаратуры, характеристики этой аппаратуры, оценку погрешностей измерений, сопоставление результатов эксперимента с теоретическими исследованиями;
- обобщение результатов проведенного исследования, оценку полноты решения поставленной задачи, оценку достоверности полученных результатов характеристик, параметров), их сравнение с аналогичными результатами других работ, обоснование необходимости проведения дальнейших исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейшей работы.

**Заключение.** В заключении подводится итог проведенного исследования. В нем должны содержаться оценка результатов работы, выводы и предложения по использованию полученных результатов, включая внедрение.

В заключении необходимо указать, чем закончилась УИРС (получением научных данных о новых объектах, процессах, явлениях, составлением инструкций, методик, изготовлением лабораторных образцов изделий, разработкой проектов новых технологических процессов, режимов, регламентов, внедрением вновь созданных ими усовершенствованных изделий, режимов и т.д.).

**Приложение.** Содержит вспомогательный материал различного характера: описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений, испытаний, промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты, различные схемы, таблицы и графики.

#### ПРИЕМ И ЗАЩИТА ОТЧЕТА ПО УИРС

Отчет принимает комиссия, назначенная заведующим кафедрой, в нее входит не менее 3-х человек. Она состоит из руководителя работы и двух преподавателей. В комиссию может быть включен преподаватель другой кафедры, на которой выполнялась часть работы.

Целесообразно проводить защиту УИРС в присутствии других студентов группы.

Перед комиссией студент делает доклад, в котором отражает задачи работы, использованные методики, основные результаты и выводы (заключение).

Затем члены комиссии проводят опрос студента по содержанию работы, особое внимание обращается на знание и понимание вопросов теории, сущность методик и практическое владение ими, умение работать на приборах и установках, обосновывать выводы по работе, четко и грамотно докладывать результаты работы. После защиты комиссия оценивает выполненную работу и защиту отчета и принимает решение о зачете.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Батура М.П., Алексеев В.Ф. Анализ научно-исследовательской работы студентов учреждения образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" // Журнал "Известия Белорусской инженерной академии", 2002. – №1(13)/1. – С.6-22.

2. Батура М.П., Алексеев В.Ф. Методика и подходы к организации научно-исследовательской работы студентов на выпускающей кафедре технического университета. // Журнал "Известия Белорусской инженерной академии", 2003. – №1(15)/1. – С.7-11.

**Батура Михаил Павлович**

Ректор университета, д-р техн. наук, профессор

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г.Минск

Тел.: (+375 17) 232-04-51

E-mail: rector@bsuir.unibel.by

**Алексеев Виктор Федорович**

Профессор кафедры радиоэлектронных средств, канд. техн. наук

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г.Минск

Тел.: (+375 17) 239-84-10

E-mail: snto@bsuir.unibel.by

**Кузнецов Александр Петрович**

Проректор по научной работе университета, д-р техн. наук, профессор

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, г.Минск

Тел.: (+375 17) 239-89-55

E-mail: kuznap@bsuir.unibel.by