

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»


ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

на заседании Учебно-методической комиссии  
физико-технического института  
Протокол № 10 от «08» апреля 2020 г.

Директор

 /Р.А.Якшибаев  
«08» апреля 2020 г.

**ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

**Уровень высшего образования:**  
магистратура

Направление подготовки

03.04.03 Радиофизика, квалификация (степень) магистр  
(наименование ООП ВПО направления подготовки или специальности с  
указанием кода)

Профиль(и) подготовки

Цифровые технологии обработки информации

Форма обучения  
очная

Для приема: 2020

Уфа – 2020 г.

Составитель: Рыжиков О.Л., к.т.н., доцент кафедры физической электроники и нанофизики БашГУ.

Программа утверждена Ученым советом физико-технического института:  
протокол № 10 от « 08 » апреля 2020 г.

Директор

 / Якшибаев Р.А./

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы
3. Объем научно-исследовательской работы
4. Содержание научно-исследовательской работы
5. Фонд оценочных средств по научно-исследовательской работе
- 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
- 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы
- 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения научно-исследовательской работы
- 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для проведения научно-исследовательской работы
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по научно-исследовательской работе

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по научно-исследовательской работе, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Основной целью научно-исследовательской работы (далее НИР) являются:

приобретение обучающимися навыков самостоятельной научно-исследовательской работы в заданной научной области, формирование научного интереса к направлению подготовки, проверка способностей и желания заниматься в дальнейшем научными исследованиями;

закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков в научно-исследовательской работе, а также навыков самостоятельной работы в научно-исследовательском коллективе (развитие профессиональных компетенций ПК-1 – ПК-10);

Основными задачами НИР обучающихся являются:

- проведение научных исследований в рамках заданной тематики (как экспериментальных, так и теоретических);
- формулировка новых задач, возникающих в ходе научных исследований, выбор необходимых методов исследования;
- анализ получаемой физической информации с использованием современной вычислительной техники;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой;
- применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- разработка новых методов инженерно-технологической деятельности;
- участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий, освоение нового оборудования как в рамках темы своей научно-исследовательской работы, так и вне ее;
- применение результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- разработка новых методов инженерно-технологической деятельности;
- участие в формулировке новых задач и разработке новых методических подходов в научно-инновационных исследованиях;
- обработка и анализ полученных данных с помощью современных информационных технологий, освоение нового оборудования как в рамках

темы своей научно-исследовательской работы, так и вне ее;

- участие в организации научно-исследовательских и научно-инновационных работ, контроль за соблюдением техники безопасности;
- участие в организации семинаров, конференций, составление рефератов, написание и оформление научных статей и докладов на конференциях и семинарах;
- участие в подготовке заявок на конкурсы грантов и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов;
- участие в организации инфраструктуры предприятий, в том числе информационной и технологической;

Компетенции обучающегося, формируемые в результате НИР:

**ОК-4** способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности

**ОПК-2** готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия

**ОПК-3** способностью к свободному владению знаниями фундаментальных разделов физики и радиофизики, необходимых для решения научно-исследовательских задач

**ОПК-4** способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет»

**ПК-1** способностью использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики

**ПК-4** способностью внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования

**ПК-6** способностью составлять обзоры перспективных направлений научно-инновационных исследований, готовность к написанию и оформлению патентов в соответствии с правилами

**ПК-8** способностью к ведению документации по научно-исследовательским работам (смет, заявок на материалы, оборудование) с учетом существующих требований и форм отчетности

**ПК-9** способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать методику подготовки заявок на конкурсы грантов и оформлении научно-технических проектов, отчетов и патентов;	ПК-4, ПК-6	
	2. Знать методику работы с научной литературой с использованием новых информационных технологий	ОК-4, ОПК-4	
	3. Знать принципы и особенности научно-исследовательской работы в области радиофизики	ПК-1, ОПК-3,	
	4. Знать основы планирования научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	ПК-1	
	5. Знать основы теории коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1, ПК-5	
Умения	1. Уметь использовать техническую документацию, а также научно-техническую и нормативную литературу	ПК-8	
	2. Уметь организовывать научно-технические разработки небольших научных коллективов	ПК-9	
	3. Уметь внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования	ПК-4	
	4. Уметь строить устную и письменную речь, как формулировать свою точку зрения	ОК-4	
	5. Уметь делать презентации, доклады, отчеты	ОПК-4	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками оформления и контроля проектной и технической документации	ПК-6, ОПК-4	
	2. Владеть методами расчета и анализа характеристик радиофизических и нанoeлектронных систем	ПК-4, ПК-1	
	3. Уметь планировать и проводить научные эксперименты и теоретические исследования	ОПК-4	
	4. Уметь составлять проекты работ и	ПК-8	

	оценивать экономические аспекты проектной деятельности		
--	--	--	--

## 2. Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы

### 2.1. Вид и тип:

Вид: производственная

Тип: научно-исследовательская работа

### 2.2. Способы проведения:

Стационарная - практика проводится в БГУ либо в профильной организации, расположенной на территории г.Уфа;  
либо

выездная - практика проводится вне г.Уфа. Выездная практика может проводиться в полевой и иных формах.

2.3. В соответствии с Учебным планом НИР проводится в дискретной по периодам форме путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения НИР с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий. Время для научно-исследовательской работы выделяется во втором, третьем и четвертом учебном семестре

2.4. Научно-исследовательская работа относится к блоку **Б2 «ПРАКТИКИ»**, который в полном объеме относится к вариативной части программы.

## 3. Объем научно-исследовательской работы

Учебным планом по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика предусмотрено проведение НИР общей трудоемкостью для всех форм обучения 27 зачетных единиц (972 академических часов).

Производственная практика базируется на дисциплинах учебного плана:

- Б1.В.01 Компьютерное обеспечение радиофизического эксперимента
- Б1.В.02 Флуктуационные процессы в физических системах
- Б1.В.03 Сканирующая зондовая микроскопия
- Б1.В.04 Радиотехнические цепи и сигналы
- Б1.В.05 Компьютерные технологии

- Б1.В.ДВ.01.01 Волны в нестационарных средах
- Б1.В.ДВ.01.02 Антенно-фидерные устройства
- Б1.В.ДВ.02.01 Цифровые методы получения, обработки, приема и передачи сигналов
- Б1.В.ДВ.02.02 Радиопередающие и радиоприемные устройства
- Б1.В.ДВ.03.01 Электроакустика
- Б1.В.ДВ.03.02 Специальный физический радиопрактикум
- Б1.В.ДВ.04.01 Параллельные вычислительные системы
- Б1.В.ДВ.05.01 Современные проблемы физической электроники
- Б1.В.ДВ.06.01 Теоретическая радиотехника
- Б1.В.ДВ.06.02 Конфокальная и ближнеполевая оптическая микроскопия
- Б1.В.ДВ.07.01 Случайные поля и волны
- ФТД.01 Компьютерное моделирование в радиотехнических и биофизических системах. Решение задач по радиофизике
- ФТД.02 Медицинская радиофизика. Основы наноэлектроники

#### 4. Содержание научно-исследовательской работы

Содержание программы НИР представлено в Приложении № 1

#### 5. Фонд оценочных средств по научно-исследовательской работе

**5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**ОК-4** способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности

**ОПК-4** способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать основные законы функционирования радиофизи-	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной	Фрагментарные знания профессиональной лек-	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть



	ческих систем и их математическое и физическое обоснование, ограничения их применений, основные параметры, характеризующие процессы в системах этого типа.		лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	стики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь использовать компьютерные программы для автоматизации информационно-поисковых работ по заданной тематике.	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть навыками использования информационных компьютерных систем для радиотехнических расчетов.	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**ПК-1** способностью использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики

**ПК-4** способностью внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Современные радиофизические и радиотехнические системы для решения научно-технических задач в области радиосвязи и нанотехнологий	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Умение работать с современными приборами и аппаратурой в том числе на базе компьютерных систем автоматизации научных исследований	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть качественным анализом и синтезом информационных систем	Не способен работать с различными источниками информации; применения	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инстру-

		современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	ментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач
--	--	---	---	---	---

**ПК-6** способностью составлять обзоры перспективных направлений научно-инновационных исследований, готовность к написанию и оформлению патентов в соответствии с правилами

**ПК-8** способностью к ведению документации по научно-исследовательским работам (смет, заявок на материалы, оборудование) с учетом существующих требований и форм отчетности

**ПК-9** способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать основы управления малыми коллективами для решения научно-технических задач	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на рус-

					ском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь отбирать адекватные решения на основе анализа исходных данных	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть навыками компьютерной обработки исходных данных для выработки адекватных решений	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап	Знать основные законы функционирования радиотехнических и радио-	ПК-1	Устный опрос, письменная работа

Знания	электронных систем и их математическое и физическое обоснование, ограничения их применений, основные параметры, характеризующие процессы в системах этого типа.		
	Знать, как делать презентации, доклады, отчеты. Знать, как планировать и проводить научные эксперименты и теоретические исследования. Знать, как анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	ОК-4,ОПК-4 ПК-8	Доклад студента. Презентация доклада
	Знать принципы составления проектов работ в избранной области и экономические аспекты проектной деятельности. Знать методологии проектирования. Знать и понимать влияния рисков и изменяющихся условий	ПК-4 ПК-6 ПК-7	Доклад студента. Презентация доклада,
2-й этап Умения	Уметь использовать основы правовых знаний. Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий. Уметь понимать ключевые аспекты и концепции в области выбранной специализации. Уметь оценивать применимость методик и методов и для анализа систем	ОК-4 ОПК-4 ПК-1	Отчет студента по НИР. Презентация доклада по НИР, Отзыв по НИР
	Уметь анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы. уметь оценивать влияние рисков и изменяющихся условий. Уметь планировать и проводить научные эксперименты и теоретические исследования. Уметь составлять проекты работ и оценивать экономические аспекты проектной деятельности	ПК-9 ПК4,	Отчет студента по НИР. Презентация доклада по НИР, Отзыв по НИР
	Владеть опытом построения устной и письменной речи, Владеть навыками формулирования свой точки зрения. Иметь опыт создания презентаций, докладов, отчетов. Владеть опытом планирования и проведения научных экспериментов и теоретических исследований	ОПК-4 ПК-1	Отчет студента по НИР. Презентация доклада по НИР, Отзыв по НИР
3-й этап	Владеть навыками решения стандартных задачи профессиональной	ОК-4 ОПК-4	Отчет студента по НИР.

Владеть навыками	деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий. Владеть основами правовых знаний. Владеть ключевыми аспекты и концепциями в области специализации. Владеть навыками применения полученных знаний для анализа систем, процессов и методов	ПК-4	Доклад студента. Презентация доклада,
	Владеть опытом построения устной и письменной речи, Владеть навыками формулирования свой точки зрения. Иметь опыт создания презентаций, докладов, отчетов. Владеть опытом планирования и проведения научных экспериментов и теоретических исследований	ОПК-4 ПК-8	Отчет студента по НИР.
	Владеть навыками анализа полученных в ходе научно-исследовательской работы данных и делания научных выводов. Владеть принципами составления проектов работ в избранной области и экономические аспекты проектной деятельности. Владеть методологией проектирования. Владеть навыками понимания влияния рисков и изменяющихся условий. Владеть навыками оценивания применимости методик и методов.	ПК-1, ПК4, ПК-9 ОПК-4	Отчет студента по НИР. Доклад студента по результатам НИР Презентация доклада по результатам НИР,

### Примерная тематика НИР

1. Исследование поверхности структуры высоко ориентированного пиролитического графита различными режимами сканирующей туннельной микроскопии
2. Исследование активности микробиологических объектов при воздействии на них электромагнитного излучения.
3. Экспериментальное исследование статистических характеристик функционирования сердечно-сосудистой системы в реальном масштабе времени методами ЭКГ и ФПГ.
4. Экспериментальное исследование электрофизических характеристик образцов нефти и АСПО.
5. Экспериментальное исследование электрофизических характеристик водонефтяных эмульсий
6. Разработка и изготовление компьютерной системы управление электронным лучом для вывода векторной графики на осциллограф
7. Разработка, изготовление и исследование генераторов сигналов с прямым цифровым синтезом.

8. . Разработка, изготовление и исследование цифровых анализаторов сигналов на базе ПК.
9. Разработка технологии ударно-волновой очистки дизельного топлива от серы.
10. Исследование структуры АСПО с помощью атомно-силового микроскопа.
11. Электродинамическая система испытания перспективных материалов на усталостную прочность.
12. Разработка, изготовление и исследование АСУ климат контролем на основе микро-процессорных систем.
13. Исследование устойчивости функционирования АСУ технологическими процессами.
14. Исследование спектральных характеристик низкочастотных флуктуаций в радиофизических системах.
15. Применение ударно-волнового метода для осуществления реакции Фишера -Тропша
16. Компьютерное моделирование объектов молекулярной электроники (транзисторов, диодов и т.п.).

### **Примерные вопросы при защите научно-исследовательской работы**

1. В чем заключается актуальность темы НИР с точки зрения радиофизики.
2. В каких областях науки и техники возможно практическое применение полученных результатов.
3. Какие публикации выполнены по результатам НИР?
4. Какова неопределенность и погрешность полученных результатов исследований?
5. Чем обеспечена достоверность полученных результатов?
6. Опишите методические погрешности применяемой экспериментальной установки
7. С какими современными научными статьями Вы ознакомились при выполнении НИР?
8. Какие современные методы, кроме применяемого в НИР, могли быть использованы для решения подобной задачи?
9. Каковы меры безопасности при работе с установками и объектами исследования?
10. Каковы меры противопожарной безопасности, которые необходимо соблюдать при работе на применяемом для выполнения НИР оборудовании
11. Какие инфокоммуникационные технологии применялись при работе над НИР?
12. Какие пакеты программного обеспечения были использованы при выполнении НИР, обработке и анализе результатов?
13. Какой экономический эффект может быть получен при внедрении полученных результатов?

14. Каков инновационный потенциал Вашей НИР?
15. Какие правовые нормы необходимо знать и соблюдать при выполнении НИР?
16. Какой комплекс мер Вы применяете, чтобы снять усталость при длительной работе за компьютером?
17. Перечислите Ваши действия в случаях чрезвычайных ситуаций при работе на применяемом при выполнении НИР оборудовании
18. Какие меры информационной безопасности Вы использовали при работе над НИР?
19. Какие статьи на английском языке из зарубежных научных журналов были использованы Вами при работе над НИР?
20. Какими международными базами научной информации Вы пользовались при выполнении литературного обзора НИР?
21. Какими правовыми нормами вы руководствовались при включении в НИР информации из открытых источников?
22. Какие знания и умения из изученных дисциплин образовательной программы оказались наиболее полезны Вам при выполнении НИР.

#### **Примеры типовых контрольных заданий:**

1. Разработка электрической схемы на плате: усилитель звуковых частот, генератор, усилитель электрических сигналов;
2. Разработка электрической схемы на базе микропроцессора, измеряющей и регулирующей с помощью датчиков температуру;
3. Программирование на языке C++ микропроцессора для созданной измерительной схемы;
4. Функции служб, отделов и подразделений организации: технической службы, службы эксплуатации, отдела главного механика, планово-экономических и финансовых отделов;
5. Современные технические и информационные системы;
6. Организационная структура, основные подразделения предприятия радиофизического и электронного профиля;
7. Исследование основных параметров электрической схемы: измерение ВАХ, формы сигнала на осциллографе.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерные вопросы к зачету:

1. Какие радиоэлементы, использованные в разработанной Вами схеме, являются активными, а какие – пассивными?
2. В чем принципы работы Вашей схемы?
3. Какие характеристики разработанной Вами схемы?
4. Расскажите правила Техники безопасности в лаборатории.
5. Какие измерительные приборы есть в лаборатории.
6. Какой язык программирования был использован?
7. Форма входных сигналов
8. Форма выходных сигналов.
9. Для чего нужен осциллограф.



10. Как измерить силу тока и напряжение.
11. Что такое образец и объект исследования.
12. Как приготовить образец для исследования с помощью АСМ.
13. Как считать концентрацию растворов.
14. Какие существуют основные настройки сканирующего туннельного микроскопа перед началом сканирования.
15. Какие существуют основные настройки атомно-силового микроскопа перед началом сканирования.
16. Для чего нужен оптический микроскоп при проведении АСМ-исследований.
17. Как приготовить пленку методом Ленгмюра-Блоджетт.
18. Что такое интерпретация СЗМ-изображений.
19. Расскажите, как получить зонд для СТМ методом травления.
20. Для чего нужна обработка СЗМ-изображений.
21. Структура микропроцессора.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы**

### **6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения научно-исследовательской работы**

1. Колесников Н.И. От конспекта к диссертации. – Изд. «Флинта», 2011. – 288 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=2493](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=2493)
2. Добреньков В. И., Осипова Н. Г. Методология и методы научной работы : учебное пособие. – М. 2009г. (<https://bashedu.bibliotech.ru/Reader/BookPreview/6682>)
3. Гоц С.С. Основы построения и программирования автоматизированных систем цифровой обработки сигналов: Учебное пособие. – 4 изд. – Уфа: РИЦ БашГУ, 2009. – 222 с.
4. Калабеков Б.А. Цифровые устройства и микропроцессорные системы: учебник. – М.: Радио и связь, 1997.
5. Добрецов Л.Н., Гомоюнова М.В. Эмиссионная электроника. Изд-во «Наука» - 564 с.
6. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. Издательство: БХВ-Петербург. 2012 г.
7. Р.З. Бахтизин, Р.Р. Галлямов. *Физические основы сканирующей зондовой микроскопии*. – Уфа: изд – во БашГУ, 2003 – 84с.
8. Солоницина А.А. Профессиональная этика и этикет. – Владивосток, 2005.
9. Динамика радиоэлектроники. Под ред. Ю.И. Борисова. Изд-во «Техносфера», 2007. – 472 с.

10. М.Х. Джонс. Электроника – практический курс. Изд-во «Техносфера», 2006. – 512 с.

### 8.2. Дополнительная литература

11. Миронов В.Л. Основы сканирующей зондовой микроскопии. - Н.-Новгород: Изд-во ИФМ РАН. 2004. – 130 с
12. Руководство пользователя, *P47-SPM-MDT сканирующий зондовый микроскоп*, М, Государственный Научно – Исследовательский Институт Физических Проблем им. Ф. В. Лукина. 1997.

### 8.3. Информационно-образовательные ресурсы в сети «Интернет»

1. <https://www.twirpx.com/file/2015789/>
2. [https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc\\_physics](https://dic.academic.ru/contents.nsf/enc_physics)
3. [www.nanometer.ru](http://www.nanometer.ru)
4. <http://www.nanonewsnet.ru/>
5. <http://arduino.ru/>
6. Электронный каталог библиотеки БашГУ - Режим доступа: <http://www.bashlib.ru>

## **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для проведения научно-исследовательской работы**

Перечень информационных технологий, используемых при проведении научно-исследовательской работы:

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
  - ЭБС издательства «Лань»;
  - ЭБС «Электронный читальный зал»;
  - БД периодических изданий на платформе EastView: «Вестники Московского университета», «Издания по общественным и гуманитарным наукам»;
  - Научная электронная библиотека;
  - БД диссертаций Российской государственной библиотеки.
- Также доступны следующие зарубежные научные ресурсы баз данных:
- Web of Science;
  - Scopus;
  - Издательство «Taylor&Francis»;
  - Издательство «Annual Reviews»;
  - «Computers & Applied Sciences Complete» (CASC) компании «EBSCO»

- Архивы научных журналов на платформе НЭИКОН (Cambridge University Press, SAGE Publications, Oxford University Press);
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
- справочно-правовая система Консультант Плюс;
- справочно-правовая система Гарант.

Программное обеспечение зондовой нанолаборатории NTEGRA-Prima со встроенным пакетом обработки изображений «Nova». Информационные технологии по моделированию электрических схем Multisim ver.11.0

## 7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по научно-исследовательской работе

Уровень оснащения лабораторий, необходимый для реализации программы, достаточен для ведения учебного процесса и соответствует требованиям к материально-техническому обеспечению учебного процесса. Имеются:

- лаборатории: 13;
- специально оборудованные кабинеты и аудитории: 9;
- компьютерные классы с комплектом программного обеспечения: 3.

<i>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>	<i>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</i>	<i>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</i>
<p><b>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 02 (главный корпус), аудитория № 01 (главный корпус), Аудитория № 313 (физмат корпус), Аудитория № 311 (физмат корпус), Аудитория № 313 (физмат корпус), Аудитория № 316 (физмат корпус), Аудитория № 428 (физмат корпус), аудитория № 412 (физмат корпус-компьютерный класс).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 216 (физмат</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 01</b></p> <p>1. Мультимедиа-проектор BenQ MX660. 2. Экран настенный Classic Norma 244*183. 3. Учебная мебель.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 216</b></p> <p>1. Мультимедиа-проектор BenQ MW663, – 1 шт. 2. Ноутбук Asus (TP 300 LD) (FHD/Touch) i7 4510 U (2.0) /8192/ SSD, – 1 шт. 3. Учебная специализированная мебель. 4. Доска аудиторная. 5. Экран.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 218</b></p> <p>1. Учебная мебель. 2. Доска аудиторная. 3. Климатизатор (сплит-система) Haier HSU-24HEK203/R2- HSU-24HUN03/R2. 4. Экран настенный с электроприводом Classic Lyra 203x203 (E195x195/1 MW-L8/W). 5. Ноутбук HP Mini 110-3609er Atom N455/2/250/WiFi/BT/Win7St/10.1"/1.29 кг. 6. Проектор BenQ MX520 (9H.J6V77.13E/9H.J6V77.13F).</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 224</b></p> <p>1. Учебная мебель. 2. Учебно-наглядные пособия. 3. Доска аудиторная.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия: OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Срок лицензии - бессрочная.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Срок лицензии - бессрочная.</p> <p>3. «Права на программы для ЭВМ Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition», гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.</p> <p>4. Программное обеспечение Moodle. Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle, <a href="http://www.gnu.org/licenses/gpl.html">http://www.gnu.org/licenses/gpl.html</a>. Перевод лицензии для системы Moodle, <a href="http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf">http://rusgpl.ru/rusgpl.pdf</a>.</p> <p>5. Корпусные данные, анализаторы AntConc, TextStat MICASE, Word-Smith. Срок лицензии – бессрочно. (417, 420, 529)</p> <p>6. Курс лекций «Психолингвистика текста» Свидетельство о госу-</p>

<p>корпус-учебное), аудитория № 218 (физмат корпус-учебное), аудитория № 224 (физмат корпус-учебное), аудитория № 318 (физмат корпус-учебное), аудитория № 322 (физмат корпус-учебное), аудитория № 323 (физмат корпус-учебное), аудитория № 324 (физмат корпус-учебное), аудитория № 415 (физмат корпус-учебное), аудитория № 417 (физмат корпус- компьютерный класс), аудитория № 420 (физмат корпус-учебное), аудитория № 529 (физмат корпус-учебное), Аудитория № 313 (физмат корпус), Аудитория № 312 (физмат корпус), Аудитория № 311 (физмат корпус), Аудитория № 316 (физмат корпус), Аудитория № 428 (физмат корпус), аудитория № 211 (физмат корпус-учебное), аудитория № 412 (физмат корпус-компьютерный класс).</p> <p><b>3. учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 01 (главный корпус), аудитория № 216 (физмат корпус-учебное), аудитория № 218 (физмат корпус-учебное), аудитория № 224 (физмат корпус-учебное), аудитория № 318 (физмат корпус-учебное), аудитория № 322 (физмат корпус-учебное), аудитория № 323 (физмат корпус-учебное), аудитория № 324 (физмат корпус-учебное), аудитория</p>	<p><b>Аудитория № 318</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учебная мебель.</li> <li>2. Учебно-наглядные пособия.</li> <li>3. Доска аудиторная.</li> <li>4. Мультимедиа-проектор.</li> </ol> <p><b>Аудитория № 323</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учебная мебель.</li> <li>2. Доска аудиторная.</li> </ol> <p><b>Аудитория № 324</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учебная мебель.</li> <li>2. Доска аудиторная.</li> <li>3.Проектор Epson EB-X8.</li> <li>4. Экран Screen Media APOLLO 4:3 Matt White на треноге.</li> <li>5. Нетбук Acer Aspire One 533-N558ww Atom N550.</li> </ol> <p><b>Аудитория № 415</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учебная мебель.</li> <li>2. Доска аудиторная.</li> <li>3. Проектор.</li> </ol> <p><b>Аудитория № 417</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экран Classic Solution Norma 180x240.</li> <li>2. Проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA (1024x768) 3000:1.</li> <li>3. Компьютер Фермо Core i5-3570 (3.4)/2*4Gb/Z77/HDD 1Tb/SVGARADEONHD7750CVer/DVDRW/Кл/Мышь/Монитор 21,5"Win7Pro".</li> <li>4. Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 15 шт.</li> <li>5. МФУ №1 Kyocera FS-1035MFP/DP.</li> </ol> <p><b>Аудитория № 420</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экран настенный Classic на штативе 244*183.</li> <li>2. Мультимедиа- проектор Epson EB-X14G 2.3 кг.</li> <li>3. Ноутбук Lenovo G570 15.6.</li> <li>4. Видеомагнитофон DAEWOO DV-F54D.</li> <li>5. Телевизор DAEWOO DMQ-2595 TXT.</li> </ol> <p><b>Аудитория № 529</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Экран настенный Classic на штативе 244*183 с возм. настенного кр.</li> <li>2. Мультимедиа- проектор Epson EB-X14G 2.3 кг.</li> <li>3. Ноутбук Lenovo G570 15.6 .</li> </ol> <p><b>Аудитория № 606</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учебная мебель.</li> <li>2. Учебно-наглядные пособия.</li> <li>3. Доска аудиторная.</li> </ol> <p><b>Аудитория № 02</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Интерактивная напольная кафедра до-кладчика с закрыв. на ключ отсеком.</li> <li>2. Ноутбук оператора Asus K 56CB-XO198H.</li> <li>3. Коммутатор HP1410-16g.</li> <li>4. Петличный радиомикрофон AKGWMS45.</li> <li>5. Вокальный радиомикрофон AKG40.</li> </ol>	<p>дарственной регистрации базы данных № 2016620558 от 4 мая 2016 г., приказ о постановке НМА № 833 от 08.07.2016 г. (417, 420, 529).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Учебный Комплект Компас – 3D V13. Проектирование и конструирование в машиностр. Договор № 263 от 07.12.2012 г. Срок лицензии – бессрочно. (311, 313)</li> <li>8. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License 5 to 100 Users Academic, договор №263 от 07.12.2012 г. Подтверждается лицензией №854 от 25.12.2015г. Срок лицензии - бессрочно. (316)</li> <li>9. Statistica Advanced for Windows v.11 English / v.10 Russian Academic Однопольз. Версии. Договор № 263 от 07.12.2012г. Подтверждается лицензиями с серийными номерами (SN) AXAR301F662429FA-0, AXAR301F662529FA-E, AXAR301F662329FA-4. Срок лицензии – бессрочно. (427, 428)</li> <li>10. Statistica Automated Neural Networks for Windows v.11 English / v.10 Russian Academic Однопольз. Версии. Договор №263 от 07.12.2012г. Подтверждается лицензией с серийным номером (SN) XXDR301F662629FA-E. Срок лицензии – бессрочно. (427, 428)</li> <li>11. Statistica Base for Windows v.11 English /v.10 Russian Academic Однопольз. версии. Договор № 263 от 07.12.2012 г. Подтверждается лицензиями с серийными номерами (SN) BXXR301F662129FA-T, BXXR301F662229FA-8. Срок лицензии – бессрочно. (427, 428)</li> <li>12. Права на программы для ЭВМ AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE7 Professional Concurrent ELC. Договор № 114 от 12.11.2014 г.. Срок действия документа –бессрочно (316)</li> <li>13. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Лицензия: OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Срок лицензии - бессрочная.</li> <li>14. Microsoft Office Standard 2013 Russian. OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Срок лицензии - бессрочная.</li> <li>15.«Права на программы для ЭВМ Office Standart 2013 Russian OLP NL Academic Edition», гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.</li> </ol>
---	--	---

<p>№ 415 (физмат корпус-учебное), аудитория № 417 (физмат корпус- компьютерный класс), аудитория № 420 (физмат корпус-учебное), аудитория № 529 (физмат корпус-учебное), Аудитория № 112 (физмат корпус), Аудитория № 311 (физмат корпус), Аудитория № 312 (физмат корпус), Аудитория № 313 (физмат корпус), Аудитория № 314 (физмат корпус), Аудитория № 316 (физмат корпус), Аудитория № 427 (физмат корпус), Аудитория № 428 (физмат корпус), лаборатория № 308 (физмат корпус), лаборатория № 305 (физмат корпус), лаборатория № 310 (физмат корпус), лаборатория № 204 (физмат корпус), аудитория № 211 (физмат корпус-учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 01 (главный корпус), аудитория № 216 (физмат корпус-учебное), аудитория № 218 (физмат корпус-учебное), аудитория № 224 (физмат корпус-учебное), аудитория № 318 (физмат корпус-учебное), аудитория № 322 (физмат корпус-учебное), аудитория № 323 (физмат корпус-учебное), аудитория № 324 (физмат корпус-учебное), аудитория № 415 (физмат корпус-учебное), аудитория № 417 (физмат</p>	<p>6. Матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMI Cypress CMLUX-44E.</p> <p>7. Терминал видео-конференцсвязи LifeSize Iconj600 Camera10x Phone 2nd Generation, Подключение одного дисплея, 1080p.</p> <p>8. Интерактивная система со встроенным короткофокусным проектором Promethean.</p> <p>9. Настольный интерактивный дисплей ActivPanel21s.</p> <p>10. Профессиональный дисплей 55 Flame 55st.</p> <p>11. Портативный визуализатор AVerVisionF15.</p> <p>12. Микшерный пульт ALLENI.</p> <p>13. Компьютер, встраиваемый в кафедру AsRock M8D45.</p> <p>14. Учебная мебель.</p> <p>15. Доска аудиторная.</p> <p><b>Аудитория № 322</b></p> <p>1. Учебная мебель.</p> <p>2. Доска аудиторная.</p> <p>3. Трибуна для выступления.</p> <p><b>Аудитория № 412</b></p> <p>1. Компьютер в сборе DELL. E2214Нв, процессор, монитор – 15 шт.</p> <p>2. Столы компьютерные-15 шт.</p> <p>3. Стулья ученические-22 шт.</p> <p>4. Доска ауд.-1шт, инв. № 2101067124.</p> <p><b>Аудитория № 112</b></p> <p>1. Компьютер в составе: системный блок BUSN Business, монитор 20' LG, клавиатура, мышь.</p> <p>2. МФУ лазерное (принтер, копи, сканер, факс) Xerox Phaser 3100MFP/S.</p> <p>3. Ноутбук HP ProBook 4510s/4520s.</p> <p>4. Стеллаж металлический.</p> <p>5. стол лабораторный 110*650*860 (3 шт.).</p> <p>6. Стол лабораторный 1500*600*900 (2 шт.).</p> <p>7. Стол лабораторный 1500*600*900 с 3 тумбами (2 шт.).</p> <p>8. Технологическая приставка, (4 шт.).</p> <p>9. Шкаф вытяжной 1200*750*2200.</p> <p>10. Шкаф для документов со стеклом 800*400*2000.</p> <p>11. Шкаф лабораторный 900*600*1900.</p> <p>12. Шкаф-купе встроенный 3 секционный 2780/2348*600.</p> <p>13. Электрогидроимпульсная установка «Зевс-241», «Зевс-251», 2 шт.</p> <p>14. Кресло «Престиж».</p> <p>15. Стол письменный/серый.</p> <p>16. Стол письменный 1800*700*750.</p> <p>17. Стул лабораторный, (4 шт.).</p> <p>18. Тумба подкатная 430*450*600 (4 шт.).</p> <p>19. Тумба подкатная/ махагон, 430*450*600, (2 шт.).</p> <p>20. Датчик давления ICP для гидравли-</p>	<p>16. Лицензия на ПО Anaconda distribution, 3-clause BSD License <a href="https://docs.anaconda.com/anaconda/eula/">https://docs.anaconda.com/anaconda/eula/</a>.</p> <p>17. Лицензия на ПО Spyder MIT license <a href="https://www.spyder-ide.org/">https://www.spyder-ide.org/</a> <a href="https://github.com/spyder-ide/spyder/blob/master/LICENSE.txt">https://github.com/spyder-ide/spyder/blob/master/LICENSE.txt</a>.</p> <p>18. Лицензия на ПО Maxima is licensed under the GNU General Public License (GPL) and hosted at SourceForge.net. <a href="http://maxima.sourceforge.net/faq.html">http://maxima.sourceforge.net/faq.html</a>.</p> <p>19. Лицензия на ПО Lazarus <a href="http://wiki.lazarus.freepascal.org/FPC_modified_LGPL">http://wiki.lazarus.freepascal.org/FPC_modified_LGPL</a>.</p>
--	--	---

<p>корпус- компьютерный класс), аудитория № 420 (физмат корпус-учебное), аудитория № 529 (физмат корпус-учебное),  Аудитория № 313 (физмат корпус),  Аудитория № 312 (физмат корпус),  Аудитория № 311 (физмат корпус),  Аудитория № 316 (физмат корпус),  Аудитория № 428 (физмат корпус), лаборатория № 308 (физмат корпус), лаборатория № 305 (физмат корпус), лаборатория № 310 (физмат корпус), лаборатория № 204 (физмат корпус), аудитория № 211 (физмат корпус-учебное), аудитория № 412 (физмат корпус-компьютерный класс).</p> <p><b>5.помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> лаборатория № 605 г (физмат корпус – учебное).</p> <p><b>6. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал № 1 (главный корпус), зал доступа к электронной информации библиотеки (вход через читальный зал № 2 физмат корпус), читальный зал № 5 (гуманитарный корпус), читальный зал № 6 (корпус института право)</p>	<p>ческих насосов 108A02, 111A23, 2 шт.  21. Кабель коаксиальный малошумящий antivибрационный, (2 шт.).  22. Огнетушитель порошковый закачной ОП-8 (з), (10л., 8 кг.).</p> <p><b>Аудитория № 311</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вольтметр В1-30, В1-28, 2 шт.</li> <li>2. Генератор ГЗ-118, ГЗ-123, ГЗ-123, ГЗ-122, ГЗ-122 з.№ 899, АНР 1002, (6 шт.).</li> <li>3. Жалюзи верт. лайн 2,52*2,15, (2 шт.).</li> <li>4. Монитор 17” DigitalVision 0.28 E 1770 TCO 95.</li> <li>5. Монитор 15” Samsung Samtron 55E.</li> <li>6. Монитор 17” GreenWood FD797T.</li> <li>7. Монитор 17” Philips 107T50 0.25 1280-1024.</li> <li>8. Осциллограф С1-83.</li> <li>9. Персональный компьютер моноблок iRU 502 21.5”.</li> <li>10. Прибор УМК.</li> <li>11. Проектор Aser P5280.</li> <li>12. Системный блок компьютера Pentium 4-2.6С.</li> <li>13. Системный блок компьютера Celeron-1800/ASUS.</li> <li>14. Системный блок ПК (775).</li> <li>15. Шкаф книжный с антресолюю.</li> <li>16. Шкаф металлический.</li> <li>17. Вольтметр (мера натяжения) В1-30.</li> <li>18. Подвесной штатив для видео и аудио устройств «SHEKLA» модель ПЧ-1, со штангой №2, длина 50-80 см.</li> <li>19. Прибор Щ-4313, 3 шт.</li> <li>20. Сейф металлический.</li> <li>21. Стенд, (2 шт.).</li> <li>22. Стенд УМПК-80, УМПК-86, 2 шт.</li> <li>23. Стол 1 тумбовый.</li> <li>24. Стол 2 тумбовый, (2 шт.).</li> <li>25. Стол аудиторный, (4 шт.).</li> <li>26. Огнетушитель порошковый закачной ОП-8 (з), (10л., 8 кг.).</li> </ol> <p><b>Аудитория № 312</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Монитор Beng SE2241, 21.5” TFT, glossy blak.</li> <li>2. Измерительный модуль для нанолaborатории SFV01.</li> <li>3. Картотека. ШК-4, 4 ящика, замок.</li> <li>4. Компьютер (ноутбук) ARBYTE 164C/P4-2.8/512/60/DVD-CDRW/GF4-64MB/WINXP.</li> <li>5. Компьютер в составе: монитор, клавиатура, мышь (логитек).</li> <li>6. Копировальный аппарат (цифр) MITA KM 1500.</li> <li>7. Мультимедиа проектор Hitachi CPS 235.</li> <li>8. Ноутбук Aser Aspire E1-571G-52454G50M nks 15.6” i5 wifi, cam. MS Win7.</li> <li>9. Осциллограф ОСУ-10.</li> <li>10. Осциллограф С-1-220 (20МГц, 2 кан.).</li> <li>11. Пирометр (измеритель температуры) Centre-352.</li> <li>12. Принтер KJO CERA FC-920.</li> </ol>	
---	--	--

	<p>13. Принтер HP Laser Jet 1100.  14. Принтер HP Laser Jet P1102.  15. Принтер цветной HP Color Laser Jet Pro CP1525nw.  16. Системный блок компьютера Celetron 2.4/ASUStec P4S800/CDRW Sony/512Mb/3.5'/80Gb/ATX.  17. Сканер HP Scan Jet G3110 (CCD, A4, color, 4800dpi, USB2.0, 35мм слайдер-адаптер).  18. Сканирующий мультимодовый зондовый микроскоп SolverP47.  19. Телевизор LED 42" (106 см.)45, LM3400 (3D, FHD, 1980*1080, USB).  20. Холодильник «Саратов-1614М».  21. Цифровая камера Sony Alpha SLT-A37K 18-55mm.  22. Экран на штативе 150*150.  23. Источник питания ВИП-009.  24. Мультиметр МУ64.  25. Подставка под системный блок.  26. Портрет.  27. Прибор Щ-4300.  28. Стенд универсальный «ОАВТ» - 2 шт.  29. Стол универсальный СУ 126.  30.Ноутбук р G 62 – b 11 ER / DVD – RW / Wi Fi / BT / Cam / Win 7 НВ / 15.6 " / 2.56 кг.  31. Зондовая нанолaborатория ИНТЕГРА-АУРА.  32. Огнетушитель порошковый закачной ОП-8 (з), (10л., 8 кг.).</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 313</b></p> <p>1. Генератор ГЗ – 118, 2 шт.  2. Жалюзи верт. лайн 2,79*2,15 (2 шт.), 2,65*2,15.  3. Интерактивная Доска аудиторная Hitachi Star Board FX-82 WL (HT-FX-82WL) – 1 шт.  4. Монитор 19" 0.24 Sony E400.  5. Монитор 17" LG Flatron L1750U-SN.  6. Монитор 17" Philips 170 S6FB (LCD, 1280-1024+DVI).  7. Мультимедиа проектор Acer P 1203.  8. Осциллограф С1-68, С1-93, (2 шт.).  9. Персональный компьютер в комплекте Моноблок iRU 502 21.5", 3 шт.  10. Стол преподавателя однотумбовый.  11. Телевизор LED 42" (106 см) LG 45 LM3400 (3D, FHD, 1980*1080, USB).  12. Флипчарт/Доска аудиторная белая/60*90.  13. Шкаф для документов закрытый с 2 дверями.  14. Кронштейн HOLDER PFS-4015 20-65, до 90 кг. до стены 28 мм.  15. Подставка под системный блок.  16. Портрет.  17. Прибор Щ – 4313.  18. Стол ученический на металлокаркасе (6 шт.).  19. Стул ученический на металлокаркасе (19 шт.).  20. Тумба приставная с 2 дверями.  21. Огнетушитель порошковый закач-</p>	
--	---	--

ной ОП-8 (з), (10л., 8 кг.).

**Аудитория № 314**

1. Генератор GFG 8219 A,.
2. Монитор 19" Samsung.
3. Осциллограф С-1-220 (20 МГц, 2 кан.).
4. персональный компьютер в комплекте моноблок iRU 502 21.5".
5. Сплит Система Panasonic CS/CU PC 12 DKD.
6. Шкаф витрина ШВ 190/1.
7. Блок питания НУ 1803.
8. Жалюзи горизонтальные – 2 шт.
9. Огнетушитель порошковый закачной ОП-8 (з), (10л., 8 кг.).
10. Мультиметр М 830.
11. Мультиметр.
12. Мультиметр М 890 G.
13. Портрет.
14. Сетевой фильтр. (3 шт.).
15. Стол компьютерный СК-106.
16. Стол компьютерный СК-106.
17. Стол компьютерный СК-106.
18. Стул «Визи», (2 шт.).
19. Стул офисный, (3 шт.).
20. Тумба приставная ТП4Я, 4 ящика.
21. Сверхвысоковакуумный сканирующий туннельный микроскоп (ВУП-4).

**Аудитория № 316**

1. Колонки Microlab 2.0 PRO3, тема 237.
2. Блок питания НУ НУ 3003, НУ 3003 D-2, Цифровой Element 305 D, 4шт.
3. Модем Asus.
4. Мультиметр MY890G.
5. Стол аудиторный (12 шт.).
6. Стол письменный «Ронда» (венге/дуб/молочный) ДСВ мебель, г. Пенза, (3шт.).
7. Стул «Визи», (9 шт.).
8. Генератор GFG-8215A, АНР 1002, 2 шт.
9. Компьютер в составе: системный блок Core i3-530, монитор BenQ, мышь, кл-ра.
10. Лазерный принтер HP Laser Jet 1000W.
11. Монитор 0.20 Samsung Sync Master 783 DF, 2 шт.
12. Монитор 17" Samsung Sam Tron 76E TCO"99.
13. Монитор Beng FP91G+U silver-black 19".
14. Монитор LG L1942P-SF silver 19".
15. Ноутбук р G62-b11ER/DVD-RW 15.6".
16. Осциллограф ОСУ-20 (20МГц, 2 кан.), ОСУ-10, 2 шт..
17. Персональный компьютер в комплекте Моноблок iRU 502 21.5", 2 шт.
18. Принтер HP Laser Jet P1102.
19. Проектор Aser P1220 1024\*768.
20. Проектор мультимедийный Epson EB-X8.
21. Системный блок компьютера Pent4.
22. Стеллаж архивный СТФЛ 244-2,0, г. Уфа, (2 шт.).
23. Шкаф комбинированный секция №09



	<p>(венге/дуб/молочный), г. Пенза.</p> <p>24. Огнетушитель порошковый закачной ОП-8 (з), (10л., 8 кг.).</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 427</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прибор Ц-4313.</li> <li>2. Учебная лабораторная станция виртуальных приборов Circuit Design Bundle, NI ELVIS.</li> <li>3. Спектрофотометр</li> <li>4. Огнетушитель порошковый закачной ОП-8 (з), (10л., 8 кг.).</li> <li>5. Учебная мебель.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 428</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Коммутатор.</li> <li>2. Монитор 24 Bend GL2450 Black (1920*1080), тема 237.</li> <li>3. Жалюзи «Лилит»2,72*2,20- 2 шт.</li> <li>4. Учебная мебель.</li> <li>5. ЖК телевизор 42 LG 42 LE 4500 (LED 1920*1080. HDMI.D-Sub.RCA.SCART. Component. USB) 42LE</li> <li>6. Лабораторная станция Elvis с картой сбора данных – PCI-6251, 3 шт</li> <li>7. Монитор LG 19 1280*1024</li> <li>8. Монитор LG L 1942P-SF Silver 19", 5 шт.</li> <li>9. Осциллограф C1-114</li> <li>10. Персональный компьютер в комплекте Моноблок iRU 502 21.5, 2 шт</li> <li>11. Принтер LEXMARK T640DN</li> <li>12. Системный блок HP Pavilion Slimline S3500F AMD Athlon 64, 2 шт</li> <li>13. Системный блок HP Pavilion Slimline S3500F AMD Athlon 64, NIVADA GeForce 6150 SE (кл-ра, мышь), 4 шт.</li> <li>14. Системный блок компьютера AMD Athlon64 350</li> <li>15.Сканер HP Laser Jet 4890 (слайд - адаптер)</li> <li>16. Учебная лабораторная станция виртуальных приборов Circuit Desing Bundle, Ni ELVIS, 4 шт.</li> <li>17. Цветной принтер Epson Stylus Photo T50 (A4, 38 стр./мин, 6 красок, печать на CD/DVD, USB 2.0).</li> <li>18. Цифровой копировальный аппарат Kyosera Mita KM-2035</li> <li>19. Огнетушитель порошковый закачной ОП-8 (з), (10л., 8 кг.).</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория № 308</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Установка к ЛР №1 «Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом» ФПТ1-1 – 1 шт.</li> <li>2. Установка к ЛР №3 «Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити» ФПТ1-3 – 1 шт.</li> <li>3. Установка к ЛР №14 «Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара» ФПТ1-4 – 1 шт.</li> <li>4. Установка к ЛР №6 «Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме» ФПТ1-6 – 1 шт.</li> <li>5. Установка к ЛР №15 «Определение отно-</li> </ol>	
--	--	--

	<p>шения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и объеме резонансным методом» ФПТ1-7 – 1 шт.</p> <p>6. Установка к ЛР №13 «Определение теплоемкости твердого тела» ФПТ1-8 – 1 шт.</p> <p>7. Установка к ЛР №4 «Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния» ФПТ1-12 – 1 шт.</p> <p>8. Установка к ЛР №16 «Определение теплоты парообразования воды» ФПТ1-10 – 1 шт.</p> <p>9. Установка к ЛР №5 «Определение средней длины свободного пробега молекул воздуха» – 1 шт., аспиратор – 1 шт., мензурка – 1 шт.</p> <p>10. Установка к ЛР №7 «Определение коэффициента объёмного расширения жидкости по методу Дюлонга и Пти» – 1 шт. Жидкостные манометры – 4 шт. к ЛР №2, к ЛР №4, к ЛР №5, к ЛР №9</p> <p>11. Барометр-анероид – 1 шт., трехходовой кран – 1 шт. к ЛР №4 «Определение универсальной газовой постоянной методом изотермического изменения состояния»</p> <p>12. Генератор – 1 шт., осциллограф – 1 шт., резонатор с микрофоном и динамиком – 1 шт. к ЛР №12 «Определение скорости звука в воздухе и отношения удельных теплоемкостей методом стоячей волны»</p> <p>13. Насос Комовского к ЛР №2 «Определение отношения удельных теплоёмкостей газов методом Клемана и Дезорма»</p> <p>14. Термостаты – 5 шт.</p> <p>15. Катетометр – 1 шт., набор капиллярных трубок с держателем – 1 шт. к ЛР №8 «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в капиллярных трубках»</p> <p>16. Прибор Кантора-Ребиндера – 1 шт. к ЛР №9 «Изучение зависимости коэффициента поверхностного натяжения раствора от концентрации и температуры»</p> <p>17. Кольцо на подвесе – 1 шт., штангенциркуль – 1 шт., набор гирь – 1 шт. к ЛР №11 «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца»</p> <p>18. Тигельная печь с оловом – 1 шт., термопара – 1 шт., штатив – 1 шт., гальванометр – 1 шт. к ЛР № 18 «Определение теплоты плавления металла и приращения энтропии»</p> <p>19. Аквадистиллятор – 1шт.</p> <p>20. Учебная мебель.</p> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория № 305</b></p> <p>1. Установка к лаб. работе №2 «Изучение систематических погрешностей на примере измерения сопротивления резистора методом амперметра и вольтметра».</p> <p>2. Оборудование к лабораторной работе №3 «Изучение электронного осциллографа и ознакомление с некоторыми его применениями»: -многофункциональный генератор АНР-1002</p>	
--	--	--

	<p>-осциллограф ОСУ -10В -лабораторный стенд с набором радио-элементов.</p> <p>3. Оборудование к лабораторной работе №4 «Изучение работы электронного вольтметра»: -генератор сигналов низкочастотный Г356/1-2 шт. -источник питания ВУП-2 -макет диодного вольтметра</p> <p>4. Оборудование к лабораторной работе №6 «Изучение измерительных мостов и их применение для определения параметров электрических цепей»: -мост универсальный Е7-4, - стенд для изучения законов электричества и электротехники,</p> <p>5. Оборудование к лабораторной работе №12 «Исследование магнитного поля Земли и определение электродинамической постоянной с помощью тангенс –гальванометра» -источник питания, миллиамперметр, магазин сопротивлений - тангенс –гальванометр</p> <p>6. Оборудование к лабораторной работе №13 «Определение удельного заряда электрона методом магнитной фокусировки»: -лабораторная установка для магнитной фокусировки электронов -источник питания MASTECH NY 3005 D-2 -осциллограф СИ-1</p> <p>7. Оборудование к лабораторной работе №14 «Исследование траектории движения электронов под действием электрических и магнитных полей. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона»: - лабораторная установка с магнетроном - источник питания MASTECH NY 3005 D-2 - источник питания ВУП-24 - прибор комбинированный цифровой Ц4300 - мультиметр стрелочный М 2038</p> <p>8. Оборудование к лабораторной работе №15 «Изучение магнитных свойств ферромагнетиков»: - лабораторная установка для получения петли гистерезиса - осциллограф С 1-83</p> <p>Оборудование к лабораторной работе №16 «Проверка полного закона Ома для переменного тока» : -ЛАТР, магазин емкостей, ваттметр, вольтметр, амперметр</p> <p>9. Оборудование к лабораторной работе №17 «Исследование затухающих электрических колебаний в колебательном контуре»: - осциллограф С 1-83 - стенд для изучения законов электричества и электротехники</p> <p>10. Оборудование к лабораторной работе №18 «Изучение вынужденных электрических</p>	
--	--	--

	<p>колебаний в колебательном контуре» :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стенд для изучения законов электричества и электротехники</li> <li>- генератор звуковой</li> </ul> <p>11. Оборудование к лабораторной работе №21 «Моделирование электростатических полей систем зарядов на ЭВМ»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,53ГГц 1,74Гб ОЗУ</li> <li>- ЖК-монитор Samsung S20A300B</li> <li>- Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,80ГГц 704Мб ОЗУ</li> <li>- ЖК-монитор LG Flatron L1942P. Клавиатура – 2 шт.</li> </ul> <p>12. Оборудование к лабораторной работе №25 «Изучение принципа действия и основных характеристик электроизмерительных приборов»: образцы электроизмерительных приборов</p> <p>13. Оборудование к лабораторной работе №26а «Проверка закона Ома. Определение удельного сопротивления проводника» :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторная установка для определения вольт-амперных характеристик проводников</li> </ul> <p>14. Оборудование к лабораторной работе №26б «Изучение поляризации диэлектриков»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплекс учебный лабораторный ЛКЭ-1</li> <li>- Штангенциркуль ШЦ-125-0,1, мультиметр MASTECH</li> </ul> <p>15. Учебная мебель.</p> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория № 310</b></p> <p>1. Оборудование к ЛР №2 «Определение радиуса кривизны линзы и длины световой волны с помощью колец Ньютона»: ртутная лампа, микроскоп МБР-3, линза, пластинка из черного стекла, ртутная лампа, светофильтры, объект-микрометр ОМО.</p> <p>2. Оборудование к ЛР №5 «Исследование зависимости интегральной излучательной способности и проверка закона Стефана-Больцмана»: печь с измерительным устройством ФПК11, термостолбик.</p> <p>3. Оборудование к ЛР №6 «Изучение поляризационно-оптических явлений»: осветитель, поляризатор, анализатор, образец из оргстекла, цветные карандаши, люксметр Ю-116, полярископ ПКС-125.</p> <p>4. Оборудование к ЛР №7 «Спектроскопическое исследование хроматической поляризации света»: осветитель, поляризатор, анализатор, кристаллическая пластинка в оправе, монохроматор УМ-2.</p> <p>5. Оборудование к ЛР №8 «Изучение явления естественного вращения плоскости поляризации»: сахариметр СУ-3, набор исследуемых растворов сахара.</p> <p>6. Оборудование к ЛР №9 «Исследование явления дифракции света»: излучатель лазерный полупроводниковый STL650, оптическая скамья, экран, фотолитографический тест-объект МОЛ-1.</p> <p>7. Оборудование к ЛР №10 «Определение фо-</p>	
--	--	--

	<p>кусных расстояний положительных, отрицательных линз и сложной оптической системы»: оптическая скамья, осветитель, положительные и отрицательные линзы, сложная оптическая система, экран, зрительная труба.</p> <p>8. Оборудование к ЛР №11 «Исследование спектров поглощения и пропускания»: монохроматор МУМ-01, электронный блок, мультиметр, светофильтры.</p> <p>9. Оборудование к ЛР №14 «Определение показателя преломления вещества с помощью рефрактометра»: рефрактометр РЛ-2, набор исследуемых растворов глицерина.</p> <p>10. Оборудование к ЛР №15 «Определение дисперсии стеклянных призм с помощью гониометра»: ртутная лампа, призмы, гониометр Г5 .</p> <p>11. Оборудование к ЛР №16 «Определение фокусных расстояний линз методом отрезков»: оптическая скамья, положительная и отрицательная линзы в оправе, круглый экран, светодиодный осветитель, измерительные линейки.</p> <p>12. Оборудование к ЛР №17 «Определение фокусных расстояний линз методом Бесселя»: оптическая скамья, положительная и отрицательная линзы в оправе, экран, полупроводниковый лазер STL 650, измерительные линейки.</p> <p>13. Оборудование к ЛР №18 «Определение основных характеристик дифракционной решетки»: ртутная лампа, коллиматор, гониометрический столик, зрительная труба, набор дифракционных решеток.</p> <p>14. Оборудование к ЛР №19 «Изучение дифракции Фраунгофера в когерентном свете лазера»: оптическая скамья, экран, набор щелей, источник лазерного излучения ИЛ-1, измерительные линейки.</p> <p>15. Учебная мебель.</p> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория № 204</b></p> <p>1. Установка лаборат. «Модуль Юнга и модуль сдвига» ФМ19 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>2. Установка лаборат. «Гироскоп» ФМ18 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>3. Установка лаборат. «Соударение шаров» ФМ17 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>4. Установка лаборат. «Маятник универсальный» ФМ13 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>5. Установка лаборат. «Маятник Максвелла» ФМ12 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>6. Установка лаборат. «Машина Атвуда» ФМ11 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>7. Установка лаборат. «Маятник наклонный» ФМ16</p> <p>8. Установка лаборат. «Унифилярный подвес с пушкой» ФМ15 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>9. Установка лаборат. «Маятник Обербека» ФМ14 (с электронным блоком ФМШ-1)</p> <p>10. Установка лаборат. «Крутильный баллистический маятник с миллисекундомером» ФПМ-09</p>	
--	---	--

	<p>11. Установка лаборат. «Маятник Обербека» ФПМ-06 с набором грузов и миллисекундометром</p> <p>12. Установка лаборат. «Гироскоп» ФПМ-10</p> <p>13. Оборудование к ЛР №6 «Изучение упругих характеристик материалов»: прибор для определения удлинения проволоки, осветитель с полупрозрачной миллиметровой шкалой, крутильный маятник</p> <p>14. Оборудование к ЛР №4 «Определение моментов инерции тел и проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера»: трифилярный подвес, два цилиндра</p> <p>15. Оборудование к ЛР №16 «Изучение собственных колебаний сосредоточенной системы»: штатив, набор пружин и грузов</p> <p>16. Оборудование к ЛР №17 «Изучение биений»: установка для изучения колебаний в связанной системе с двумя математическими маятниками</p> <p>17. Оборудование к ЛР №20 «Измерение скорости звука в воздухе методом сложения взаимно-перпендикулярных колебаний»: звуковой генератор ГЗ-18, осциллограф С1-1, оптическая скамья, микрофон, динамик</p> <p>18. Центрифуга К-24</p> <p>19. Штангенциркуль ШЦ-125-0,1.10 шт. Штангенциркуль 150 мм. -15 шт.</p> <p>20. Микрометр гладкий 0,01 мм.МК 75 -15 шт., Микрометр МК 25 кл.1ГУ -10 шт.</p> <p>21. Термометр спиртовой-1 шт.</p> <p>22. Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,53ГГц 1,74Гб ОЗУ</p> <p>23. ЖК-монитор Samsung S20A300B</p> <p>24. Системный блок Intel(R) Celeron(R) CPU 2,80ГГц 704Мб ОЗУ</p> <p>25. ЖК-монитор LG Flatron L1942P.Клавиатура – 2 шт.</p> <p>26. Учебная мебель</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 211</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Домик свинцовый СД-000.</li> <li>2. Домик свинцовый СД-000.</li> <li>3. Домик свинцовый СД-000.</li> <li>4. Домик свинцовый СД-000.</li> <li>5. Дозиметр 27012 инв. № 1101040595.</li> <li>6. Дозиметр 27012 инв. № 1101040594.</li> <li>7. Установка для изучения космических лучей Ф1ПР-1.</li> <li>8. Прибор УИМ2-1ЕМ.</li> <li>9. Домик свинцовый СД-000 .</li> <li>10. Домик свинцовый СД-000 .</li> <li>11. Рентгенометр МРМ-2.</li> <li>12. Счетчикпрограмныйреверсивный Ф5007.</li> <li>13. Столы лабораторные -20шт.</li> <li>14. Стулья-40 шт.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория № 605 г</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Станок токарный ТВ-16;</li> <li>2. Станок сверлильный НС-III;</li> <li>3. Осциллограф С1-67;</li> <li>4. Паяльная аппаратура;</li> <li>5. Весы аналитические Labof;</li> </ol>	
--	---	--

	<p>6. Весы лабораторные;</p> <p>7. Шкаф с набором вспомогательного материала (резисторов, конденсаторов, предохранителей и т.д)</p> <p>8. Набор инструментов для ремонта оборудования.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 1</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научный и учебный фонд.</li> <li>2. Научная периодика.</li> <li>3. ПК (моноблок) - 3 шт.</li> <li>4. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.</li> <li>5. Неограниченный доступ к ЭБС и БД.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Зал доступа к электронной информации библиотеки</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет.</li> <li>2. Неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 5</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научный и учебный фонд.</li> <li>2. Научная периодика.</li> <li>3. ПК (моноблок) - 3 шт.</li> <li>4. Неограниченный доступ к ЭБС и БД.</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 6</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Научный и учебный фонд.</li> <li>2. Научная периодика.</li> <li>3. ПК (моноблок) - 6 шт.</li> <li>4. Неограниченный доступ к ЭБС и БД.</li> </ol>	
--	--	--

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

научно-исследовательской работы на \_1,2,3,4\_ семестр

\_\_\_\_\_

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем НИР</b>
Общая трудоемкость НИР (ЗЕТ / часов)	27
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	44
лекций	
практических/ семинарских	24
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)(ФКР)	20
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	928
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

дифференцированный зачет \_\_\_\_\_ 2,3,4 \_\_\_\_\_ семестр



№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Модуль 1.</b> Подготовительный этап. инструктаж по технике безопасности, составление плана научно-исследовательской работы, формулировка поставленных задач, сбор и систематизация фактического и литературного материала		8		132	[1]: С.11-120 [2]: С.12-80	номера контрольных вопросов по списку вопросов текущего контроля 1-5,6	устный опрос
2	<b>Модуль 2.</b> Актуальность темы исследования. Постановка задачи Выбор темы и построение общего плана научного исследования. Подготовка и обсуждение проекта научного исследования. Подготовка обзора научной и аналитической литературы  Дифференциальный зачет по итогам постановки задачи научного исследования		8		130	[1]: С.42-220 [2]: С.12-160 Литература согласно выбранной тематике	номера контрольных вопросов по списку вопросов текущего контроля 7-12,16,26	Дифференциальный зачет
3	<b>Модуль 3.</b> Экспериментальный или теоретический этап (в зависимости от темы исследования и поставленной проблемы)		1		35	Литература согласно выбранной тематике	номера контрольных вопросов по списку во-	Дифференциальный зачет

	Подготовка и выступление на семинаре научно исследовательских работ.						просов текущего контроля 13-18	
4	<b>Модуль 4.</b> Экспериментальный или теоретический этап (в зависимости от темы исследования и поставленной проблемы)  Защита научно-исследовательской работы		8		631	Литература согласно выбранной тематике	номера контрольных вопросов по списку вопросов текущего контроля 19-22	Дифференциальный зачет
	<b>Всего часов:</b>		<b>25</b>		<b>928</b>			

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ

### **Фонд оценочных средств**

научно-исследовательской работы

#### **программа магистратуры**

03.04.03 Радиофизика, квалификация (степень) магистр

---

шифр и наименование направления

Цифровые технологии обработки информации

---

направленность (профиль) подготовки

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

**1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**ОК-4** способностью к коммуникации в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности

**ОПК-4** способностью к свободному владению профессионально-профилированными знаниями в области информационных технологий, использованию современных компьютерных сетей, программных продуктов и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать основные законы функционирования радиофизических систем и их математическое и физическое обоснование, ограничения их применений, основные параметры, характеризующие процессы в системах этого типа.	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь использовать компьютерные программы для автоматизации информационно-поисковых работ по заданной тематике.	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных за-	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач

				дач	
Третий этап	Владеть навыками использования информационных компьютерных систем для радиотехнических расчетов.	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**ПК-1** способностью использовать в своей научно-исследовательской деятельности знание современных проблем и новейших достижений физики и радиофизики

**ПК-4** способностью внедрять результаты прикладных научных исследований в перспективные приборы, устройства и системы, основанные на колебательно-волновых принципах функционирования

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Современные радиофизические и радиотехнические системы для решения научно-технических задач в области радиосвязи и нанотехнологий	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и ино-

					странном языке.
Второй этап	Умение работать с современными приборами и аппаратурой в том числе на базе компьютерных систем автоматизации научных исследований	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть качественным анализом и синтезом информационных систем	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач

**ПК-6** способностью составлять обзоры перспективных направлений научно-инновационных исследований, готовность к написанию и оформлению патентов в соответствии с правилами

**ПК-8** способностью к ведению документации по научно-исследовательским работам (смет, заявок на материалы, оборудование) с учетом существующих требований и форм отчетности

**ПК-9** способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап	Знать основы управления малыми коллективами для решения научно-технических задач	Не знает	Имеет фрагментарные знания профессиональной лексики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Фрагментарные знания профессиональной лексики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Достаточно уверенно знает профессиональную лексику, быть готовым к участию в дискуссии на профессиональные темы; знать основы делового общения, принципы и методы организации деловой коммуникации на русском и иностранном языках.
Второй этап	Уметь отбирать адекватные решения на основе анализа исходных данных	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но испытывает небольшие трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу и выбор данных для решения профессиональных задач
Третий этап	Владеть навыками компьютерной обработки исходных данных для выработки адекватных решений	Не способен работать с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения	Владеет способностью работать с различными источниками информации; применять современные инструментальные средства для проведения информации	Владеет навыками работы с различными источниками информации; применения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последую-



		информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	онно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач	щим внедрением данных для решения поставленных задач
--	--	---	---	---	--

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать основные законы функционирования радиотехнических и радиоэлектронных систем и их математическое и физическое обоснование, ограничения их применений, основные параметры, характеризующие процессы в системах этого типа.	ПК-1	Устный опрос, письменная работа
	Знать, как делать презентации, доклады, отчеты. Знать, как планировать и проводить научные эксперименты и теоретические исследования. Знать, как анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы	ОК-4, ОПК-4 ПК-8	Доклад студента. Презентация доклада
	Знать принципы составления проектов работ в избранной области и экономические аспекты проектной деятельности. Знать методологии проектирования. Знать и понимать влияния рисков и изменяющихся условий	ПК-4 ПК-6 ПК-7	Доклад студента. Презентация доклада,
2-й этап Умения	Уметь использовать основы правовых знаний. Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий. Уметь понимать ключевые аспекты и концепции в области выбранной спе-	ОК-4 ОПК-4 ПК-1	Отчет студента по НИР. Презентация доклада по НИР, Отзыв по НИР

	<p>специализации. Уметь оценивать применимость методик и методов и для анализа систем</p>		
	<p>Уметь анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы. уметь оценивать влияние рисков и изменяющихся условий. Уметь планировать и проводить научные эксперименты и теоретические исследования. Уметь составлять проекты работ и оценивать экономические аспекты проектной деятельности</p>	<p>ПК-9 ПК4,</p>	<p>Отчет студента по НИР. Презентация доклада по НИР, Отзыв по НИР</p>
	<p>Владеть опытом построения устной и письменной речи, Владеть навыками формулирования своей точки зрения. Иметь опыт создания презентаций, докладов, отчетов. Владеть опытом планирования и проведения научных экспериментов и теоретических исследований</p>	<p>ОПК-4 ПК-1</p>	<p>Отчет студента по НИР. Презентация доклада по НИР, Отзыв по НИР</p>
<p>3-й этап</p> <p>Владеть навыками</p>	<p>Владеть навыками решения стандартных задачи профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий. Владеть основами правовых знаний. Владеть ключевыми аспектами и концепциями в области специализации. Владеть навыками применения полученных знаний для анализа систем, процессов и методов</p>	<p>ОК-4 ОПК-4 ПК-4</p>	<p>Отчет студента по НИР. Доклад студента. Презентация доклада,</p>
	<p>Владеть опытом построения устной и письменной речи, Владеть навыками формулирования своей точки зрения. Иметь опыт создания презентаций, докладов, отчетов. Владеть опытом планирования и проведения научных экспериментов и теоретических исследований</p>	<p>ОПК-4 ПК-8</p>	<p>Отчет студента по НИР.</p>
	<p>Владеть навыками анализа полученных в ходе научно-исследовательской работы данных и делания научных выводов. Владеть принципами составления проектов работ в избранной области и экономические аспекты проектной деятельности. Владеть методологией проектирования. Владеть навыками понимания влияния рисков и изменяющихся условий. Владеть навыками оценивания применимости методик и методов.</p>	<p>ПК-1, ПК4, ПК-9 ОПК-4</p>	<p>Отчет студента по НИР. Доклад студента по результатам НИР Презентация доклада по результатам НИР,</p>

## **Примерная тематика НИР**

1. Исследование поверхности структуры высоко ориентированного пиролитического графита различными режимами сканирующей туннельной микроскопии
2. Исследование активности микробиологических объектов при воздействии на них электромагнитного излучения.
3. Экспериментальное исследование статистических характеристик функционирования сердечно-сосудистой системы в реальном масштабе времени методами ЭКГ и ФПГ.
4. Экспериментальное исследование электрофизических характеристик образцов нефти и АСПО.
5. Экспериментальное исследование электрофизических характеристик водонефтяных эмульсий
6. Разработка и изготовление компьютерной системы управление электронным лучом для вывода векторной графики на осциллограф
7. Разработка, изготовление и исследование генераторов сигналов с прямым цифровым синтезом.
8. . Разработка, изготовление и исследование цифровых анализаторов сигналов на базе ПК.
9. Разработка технологии ударно-волновой очистки дизельного топлива от серы.
10. Исследование структуры АСПО с помощью атомно-силового микроскопа.
11. Электродинамическая система испытания перспективных материалов на усталостную прочность.
12. Разработка, изготовление и исследование АСУ климат контролем на основе микропроцессорных систем.
13. Исследование устойчивости функционирования АСУ технологическими процессами.
14. Исследование спектральных характеристик низкочастотных флуктуаций в радиофизических системах.
15. Применение ударно-волнового метода для осуществления реакции Фишера -Тропша
16. Компьютерное моделирование объектов молекулярной электроники (транзисторов, диодов и т.п.).

## **Примерные вопросы при защите научно-исследовательской работы**

23. В чем заключается актуальность темы НИР с точки зрения радиофизики.
24. В каких областях науки и техники возможно практическое применение полученных результатов.
25. Какие публикации выполнены по результатам НИР?

26. Какова неопределенность и погрешность полученных результатов исследований?
27. Чем обеспечена достоверность полученных результатов?
28. Опишите методические погрешности применяемой экспериментальной установки
29. С какими современными научными статьями Вы ознакомились при выполнении НИР?
30. Какие современные методы, кроме применяемого в НИР, могли быть использованы для решения подобной задачи?
31. Каковы меры безопасности при работе с установками и объектами исследования?
32. Каковы меры противопожарной безопасности, которые необходимо соблюдать при работе на применяемом для выполнения НИР оборудовании
33. Какие инфокоммуникационные технологии применялись при работе над НИР?
34. Какие пакеты программного обеспечения были использованы при выполнении НИР, обработке и анализе результатов?
35. Какой экономический эффект может быть получен при внедрении полученных результатов?
36. Каков инновационный потенциал Вашей НИР?
37. Какие правовые нормы необходимо знать и соблюдать при выполнении НИР?
38. Какой комплекс мер Вы применяете, чтобы снять усталость при длительной работе за компьютером?
39. Перечислите Ваши действия в случаях чрезвычайных ситуаций при работе на применяемом при выполнении НИР оборудовании
40. Какие меры информационной безопасности Вы использовали при работе над НИР?
41. Какие статьи на английском языке из зарубежных научных журналов были использованы Вами при работе над НИР?
42. Какими международными базами научной информации Вы пользовались при выполнении литературного обзора НИР?
43. Какими правовыми нормами вы руководствовались при включении в НИР информации из открытых источников?
44. Какие знания и умения из изученных дисциплин образовательной программы оказались наиболее полезны Вам при выполнении НИР.

**Примеры типовых контрольных заданий:**

5. Разработка электрической схемы на плате: усилитель звуковых частот, генератор, усилитель электрических сигналов;
6. Разработка электрической схемы на базе микропроцессора, измеряющей и регулирующей с помощью датчиков температуру;
7. Программирование на языке С++ микропроцессора для созданной измерительной схемы;

8. Функции служб, отделов и подразделений организации: технической службы, службы эксплуатации, отдела главного механика, планово-экономических и финансовых отделов;
5. Современные технические и информационные системы;
6. Организационная структура, основные подразделения предприятия радиофизического и электронного профиля;
7. Исследование основных параметров электрической схемы: измерение ВАХ, формы сигнала на осциллографе.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерные вопросы к зачету:

1. Какие радиоэлементы, использованные в разработанной Вами схеме, являются активными, а какие – пассивными?
2. В чем принципы работы Вашей схемы?
3. Какие характеристики разработанной Вами схемы?
4. Расскажите правила Техники безопасности в лаборатории.
5. Какие измерительные приборы есть в лаборатории.
6. Какой язык программирования был использован?
7. Форма входных сигналов
8. Форма выходных сигналов.
9. Для чего нужен осциллограф.
10. Как измерить силу тока и напряжение.
11. Что такое образец и объект исследования.
12. Как приготовить образец для исследования с помощью АСМ.
13. Как считать концентрацию растворов.
14. Какие существуют основные настройки сканирующего туннельного микроскопа перед началом сканирования.
15. Какие существуют основные настройки атомно-силового микроскопа перед началом сканирования.
16. Для чего нужен оптический микроскоп при проведении АСМ-исследований.
17. Как приготовить пленку методом Ленгмюра-Блоджетт.
18. Что такое интерпретация СЗМ-изображений.
19. Расскажите, как получить зонд для СТМ методом травления.
20. Для чего нужна обработка СЗМ-изображений.
21. Структура микропроцессора.