


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

**КАФЕДРА ОБЩЕЙ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ**

СОГЛАСОВАНО


Директор института  
магистратуры и аспирантуры

 О.А. Бодров  
«26» 06 2020 г.


УТВЕРЖДАЮ

Проректор по РОПиМД



 А.В. Корячко  
2020 г.

Заведующий кафедрой Общей и  
экспериментальной физики

 М.В. Дубков  
«26» 06 2020 г.

**ПРОГРАММА**

**КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

**по специальной дисциплине**

**в соответствии с научной специальностью**

**«Приборы и методы экспериментальной физики»**

**(К.М.01.02(К))**

Направление подготовки – **03.06.01 Физика и астрономия**

ОПОП - «Приборы и методы экспериментальной физики»

Квалификация выпускника – **Исследователь. Преподаватель-исследователь**

Формы обучения – очная, заочная

Рязань 2020

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (подготовка кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 867.

Разработчики  
д.т.н., профессор

 А.Н.Власов

д.т.н., доцент

 М.В.Дубков

к.т.н., доцент

 М.А.Буробин

Программу обсуждена и одобрена на заседании кафедры Общей и экспериментальной физики, протокол № 8 от «25» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой  
Общей и экспериментальной физики,  
д.т.н., доцент

 М.В. Дубков

## **1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с научной специальностью «Приборы и методы экспериментальной физики» по направлению подготовки кадров высшей квалификации 03.06.01 Физика и астрономия разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия (подготовка кадров высшей квалификации), утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 867, программой-минимумом кандидатского экзамена по специальности 01.04.01 «Приборы и методы экспериментальной физики», утвержденной приказом Минобрнауки России от 8.10.2007 г. № 274, паспортом научной специальности.

Настоящая программа регламентирует содержание и порядок проведения кандидатского экзамена по специальной дисциплине в соответствии с научной специальностью «Приборы и методы экспериментальной физики».

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

- Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре): утв. Приказом Минобрнауки России от 19.11.2013 г. № 1259;

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» (уровень подготовки кадров высшей квалификации): утв. Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 г. № 867;

- Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»;

- Уставом ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет».

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ОЦЕНИВАЕМЫХ ПРИ СДАЧЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

Кандидатский экзамен по специальности является формой промежуточной аттестации при освоении программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 03.06.01 Физика и астрономия.

Цель кандидатского экзамена – установить глубину профессиональных знаний и уровень сформированности компетенций аспиранта, обучающихся по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия, ОПОП - Приборы и методы экспериментальной физики.

Задачи кандидатского экзамена:

- Определить уровень сформированности у аспиранта профессиональных знаний, умений и практических навыков;

- Установить подготовленность специалиста к самостоятельной научно-исследовательской и практической деятельности;

В процессе проведения государственного экзамена выпускник аспирантуры должен продемонстрировать освоение следующего комплекса компетенций:

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов по научно-исследовательской деятельности
УК-1	Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p><u>Знать:</u> методологию и принципы критического анализа и оценки современных научных достижений.</p> <p><u>Уметь:</u> порождать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p> <p><u>Владеть:</u> приемами критического анализа и оценки современных научных достижений, развития креативности при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях – активности, мотивации, самостоятельной работы, благоприятной среды, вовлеченности в процесс развития.</p>
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><u>Знать:</u> приемы и способы планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития.</p> <p><u>Уметь:</u> анализировать, систематизировать и структурировать необходимую информацию с целью формирования ресурсно-информационной базы для планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития.</p> <p><u>Владеть:</u> методами планирования и решения задач собственного профессионального и личностного развития с использованием самообразования и самоорганизации как основы научно-исследовательской деятельности.</p>
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p><u>Знать:</u> инновационные и вариативные концепции, модели, технологии и приемы организации и проведения экспериментальных исследований в области физики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><u>Уметь:</u> применять на практике основные приемы организации и проведения экспериментальных исследований в области физики, современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии, анализировать экспериментальные результаты и обосновывать полученные выводы.</p> <p><u>Владеть:</u> методами организации и проведения экспериментальных исследований в области физики с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>

ОПК-2	Готовность преподавательской деятельности к основным образовательным программам высшего образования по	<p><u>Знать:</u> принципы формирования основных образовательных программ высшего образования и организации преподавательской деятельности в высшей школе.</p> <p><u>Уметь:</u> ориентироваться в отдельных разделах основных образовательных программ высшего образования в процессе преподавательской деятельности.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками проектирования и реализации основных образовательных программ высшего образования в процессе преподавательской деятельности</p>
ПК-1	Способность модернизировать известные и разрабатывать новые методики и методы физических измерений	<p><u>Знать:</u> основные принципы и методы измерений физических величин, основанных на современных достижениях в различных областях физики.</p> <p><u>Уметь:</u> модернизировать известные и разрабатывать новые методики измерений физических величин.</p> <p><u>Владеть:</u> методологией модернизации и разработки новых методик измерений физических величин.</p>
ПК-2	Способность разрабатывать программное обеспечение для новых методик исследования физических явлений и процессов	<p><u>Знать:</u> методы разработки программного обеспечения, алгоритмы и программные средства обработки данных исследования физических явлений и процессов для новых методик исследования.</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать программное обеспечение для новых методик исследования физических явлений и процессов.</p> <p><u>Владеть:</u> приемами и методами разработки программного обеспечения для новых методик исследования физических явлений и процессов.</p>
ПК-3	Способность моделировать физические явления и процессы в электронных приборах с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<p><u>Знать:</u> методы и приемы моделирования физических явлений и процессов в электронных приборах с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><u>Уметь:</u> моделировать физические явления и процессы в электронных приборах с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><u>Владеть:</u> методами и приемами моделирования физических явлений и процессов в электронных приборах с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</p>
ПК-4	Способность обрабатывать и интерпретировать экспериментальные результаты исследования физических процессов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	<p><u>Знать:</u> концепции, модели, технологии и приемы организации и проведения экспериментальных исследований с применением современных средств и методов обработки и представления экспериментальных данных на основе информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><u>Уметь:</u> обрабатывать и интерпретировать экспериментальные результаты исследования физических процессов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий.</p> <p><u>Владеть:</u> методами и приемами обработки и интерпретации экспериментальных результатов исследования физических процессов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение</p>

### **3 МЕСТО КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА В СТРУКТУРЕ ОПОП, ОБЪЕМ И СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ**

Кандидатский экзамен относится к блоку 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, проводится в 6 семестре по очной и на 4 курсе по заочной форме обучения согласно календарному графику учебного процесса.

Объем кандидатского экзамена составляет 36 часов (1 зачетная единица) по очной и заочной формам обучения.

### **4 СОДЕРЖАНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

#### *Методы измерения основных физических величин*

1. Методы измерения времени, погрешности измерений, эталоны. Учет эффектов общей теории относительности (зависимость хода часов от ускорения и гравитации).
2. Измерение частот в радиодиапазоне. Стандарты частоты.
3. Методы и погрешности измерений координат, углов, длин. Мировые стандарты и эталоны.
4. Методы измерения термодинамических величин.
5. Радиоспектроскопия (эффект Зеемана, ядерный магнитный резонанс, томография).
6. Электромагнитные измерения (способы регистрации радиоизлучения, методы регистрации в оптическом диапазоне: фотодиоды, фотоумножители, черенковские детекторы).
7. Регистрация частиц и радиоактивных излучений (ионизационные камеры, газоразрядные счетчики, пропорциональные счетчики, стриммерные и искровые камеры, полупроводниковые детекторы, сцинтилляционные счетчики, пузырьковые камеры, черенковские счетчики, ядерные фотоэмульсии).
8. Шумы и помехи при измерении электрических, акустических и оптических величин.
9. Дифференциальные, интерферометрические и др. методы измерений.
10. Нанотехнологии в измерительной технике.
11. Дозиметрические измерения и дозиметрические единицы; коэффициенты, учитывающие влияние радиации на живые организмы, эквивалентная доза.

#### *Измерения*

12. Системы единиц. Единая система единиц (СИ). Универсальные постоянные и естественные системы единиц. Производные единицы и стандарты.
13. Прямые, косвенные, статистические и динамические измерения. Оценки погрешностей косвенных измерений. Условные измерения. Проблема корреляций и уравнивание условных измерений. Принципиальные ограничения на точность измерений (физические пределы).
14. Методы измерений физических величин в исследуемой области физики\*.
15. Основные принципы построения приборов для измерений физических величин в заданной области физики\*.

16. Фундаментальные шумы в измерительных устройствах  
Тепловой шум. Формула Найквиста. Теорема Каллена-Вельтона. Дробовой шум в электронных и оптических приборах. Шумы  $1/f$ .
17. Квантовые эффекты в физических измерениях. Условия, когда классический подход становится неприменим. Соотношения неопределенности. Роль обратного флуктуационного влияния прибора. Стандартные квантовые пределы. Квантовые невозмущающие измерения. Квантовые эталоны единиц физических величин (примеры). Эффект Джозефсона и сверхпроводящие квантовые интерферометры.

#### *Критерии точности измерений*

18. Случайные события. Понятие вероятности. Условные вероятности. Распределение вероятности. Плотность вероятности. Моменты.
19. Специальные распределения вероятностей и их использование в физике. Биномиальное распределение, распределение Пуассона (дробовой шум), экспоненциальное распределение. Нормальное распределение и центральная предельная теорема.
20. Многомерные распределения вероятностей. Корреляции случайных величин.
21. Случайные процессы. Эргодичность. Корреляционная функция случайного процесса. Стационарные случайные процессы. Спектральная плотность. Теорема Винера-Хинчина.
22. Оценка параметров случайных величин. Выборочные средние и дисперсии. Выборочные распределения.  $t$  - распределение Стьюдента,  $\chi_2$  - распределение
23. Определение средних значений измеряемых параметров и их погрешностей в прямых и косвенных измерениях.
24. Техника оценки параметров при разных распределениях погрешностей измерений. Средние и вероятные значения переменных. Техника оценки параметров при асимметричных распределениях погрешностей. Суммирование результатов различных измерений. Робастные оценки. Параметрические и непараметрические оценки.

#### *Методы анализа физических измерений*

25. Аналитическая аппроксимация результатов и измерений. Интерполяция (линейная, квадратичная, кубическая и т.д.)
26. Фурье-анализ. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразование Фурье. Вэйвлетный анализ.
27. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия и методы их использования. Критерий  $\chi_2$ , Смирнова-Колмогорова, Колмогорова.
28. Прямые и обратные задачи. Некорректные задачи. Обратные задачи при анализе результатов измерений и методы их решения.
29. Метод максимального правдоподобия и его применение.
30. Метод наименьших квадратов.

#### *Моделирование физических процессов*

31. Аналитическое описание физических процессов.

32. Планирование эксперимента, выбор метода и технических средств, методы оценки ожидаемых результатов и их погрешностей.
33. Метод статистических испытаний методика его применения.
34. Использование моделей физических процессов.\*
35. Учет влияния прибора на результаты измерений. Моделирование с учетом особенностей используемых детекторов.

#### *Автоматизация эксперимента*

36. Создание комплексных установок. Общие требования.  
Обработка информации «в линию» (on-line)
37. Способы преобразования измерений для передачи на значительные расстояния.
38. Контроль процессов измерений в реальном времени
39. Способы вывода информации в реальном времени. Накопление экспериментальных данных, создание банков данных.

**Примечание:** Разделы, помеченные звездочкой (\*), детализируются в соответствии с темой диссертации

### **5 ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

Для приема кандидатского экзамена создается экзаменационная комиссия, состав которой утверждается руководителем организации.

Состав экзаменационной комиссии формируется из числа научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «РГРТУ» в количестве не более 5 человек, и включает в себя председателя, заместителя председателя и членов экзаменационной комиссии.

Экзаменационная комиссия по приему кандидатского экзамена по специальной дисциплине правомочна принимать кандидатский экзамен по специальной дисциплине, если в ее заседании участвуют не менее 3 специалистов, имеющих ученую степень кандидата или доктора наук по научной специальности, соответствующей специальной дисциплине, в том числе 1 доктор наук.

Допуск аспиранта к сдаче кандидатского экзамена по специальности возможен при условии отсутствия у аспиранта академических задолженностей по специальной дисциплине.

Для сдачи кандидатского экзамена по специальности научный руководитель аспиранта должен разработать дополнительную программу по теме диссертационной работы.

Кандидатский экзамен проводится в форме устного собеседования по вопросам программы. Ответы на экзаменационные вопросы аспирант должен сопровождать конкретными примерами и ссылками на реальные обстоятельства и ситуации; при этом высказать свою точку зрения по излагаемым вопросам.

На подготовку к ответу дается 90 минут, в течение которых выпускник записывает тезисы ответов. Тезисы должны быть записаны понятным почерком.

Члены экзаменационной комиссии имеют право задавать дополнительные вопросы для уточнения степени знаний выпускника. Члены экзаменационной комиссии



выставляют оценку выпускнику по результатам ответов на вопросы. Оценки объявляются аспирантам в день сдачи экзамена.

Решение экзаменационной комиссии оформляется протоколом, в котором указываются, в том числе, код и наименование направления подготовки, по которой сдавались кандидатские экзамены; шифр и наименование научной специальности, наименование отрасли науки, по которой подготавливается диссертация; оценка уровня знаний аспиранта по кандидатскому экзамену; фамилия, имя, отчество (последнее - при наличии), ученая степень (в случае ее отсутствия - уровень профессионального образования и квалификация) каждого члена экзаменационной комиссии.

Кандидатский экзамен ориентирован на выявление у каждого из экзаменуемых целостной системы базовых знаний и умений, образующих основу для последующего профессионального самоопределения выпускника и повышения его квалификации.

Кандидатский экзамен организуется и осуществляется, как правило, в форме собеседования экзаменуемого с группой экспертов – членов экзаменационной комиссии, наделенной в установленном порядке соответствующими полномочиями.

Экспертной оценке на заключительной стадии кандидатского экзамена подвергаются устные ответы экзаменуемого на вопросы экзаменационного билета и на вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценка результатов сдачи кандидатского экзамена осуществляется по шкале оценок: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", что соответствует шкале "компетенции студента полностью соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции студента соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции студента в основном соответствуют требованиям ФГОС ВО", "компетенции студента не соответствуют требованиям ФГОС ВО".

Решение об оценке комиссия принимает коллегиально и утверждает путем голосования ее членов, простым большинством голосов.

## **6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Фонд оценочных средств для проведения кандидатского экзамена представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

### ***а) основная учебная литература:***

1. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: Учебник. – М.: Высш. шк., 2002. – 840 с.
2. Математическая статистика : Учеб.для втузов / Под ред.Зарубина В.С.,Крищенко А.П. - М.:Изд-во МГТУ, 2001. - 423с.
3. Грановский В.А. Методы обработки экспериментальных данных при измерениях / Грановский В.А., Сирая Т.Н. – Л. Энергоатомиздат, 1990. – 287 с.
4. Новицкий П.В., Зограф И.А. Оценка погрешности результатов измерений. – Л.: Энергоатомиздат. Ленингр. отд-ние, 1991. – 302 с.

### ***б) дополнительная учебная литература:***

1. Моделирование в задачах исследования и оптимизации сложных процессов: учебное пособие. – Львович Е.Я., Ступаченко А.А., Фомин К.Б. и др. – Воронеж: ВПИ, 1974. – 176 с.
2. Физические основы математического моделирования: Учеб. пособие для вузов / Г.А. Бордовский, А.С. Кондратьев, А.Д.Р. Чоудери. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 320 с.
3. Шуп Т.Е. Прикладные численные методы в физике и технике: пер. с англ. М.: Высш. шк., 1990. – 254 с.
4. Математическая статистика : Метод.указ.к практ. занятиям / РГРТА. - Рязань, 2000. - 56с.
5. Дворяшин, Б.В. Основы метрологии и радиоизмерения: Учеб.пособие для студ.вузов. - М.:Радио и связь, 1993. - 319с.
6. Исследования в области измерений времени и частоты: Сб.науч.трудов / Науч.ред.Русин Ф.С.;Всесоюз.науч.-исслед.ин-т физ.-техн.и радиотехн.измер. - М., 1990. - 113с.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

1. Официальный сайт Министерства образования и науки Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://минобрнауки.рф>
2. Официальный сайт Всероссийской аттестационной комиссии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://vak.ed.gov.ru>
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс]. – URL: <http://fgosvo.ru>

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам:

- Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
- Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ПОДГОТОВКЕ К КАНДИДАТСКОМУ ЭКЗАМЕНУ**

На экзамене оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;
- 4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике, решать физические задачи, правильно проводить расчеты и т. д.;
- 6) знакомство с историей науки;
- 7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться беглым чтением лекционных записей, даже, если они выполнены подробно и аккуратно. Механического заучивания

также следует избегать, поскольку его нельзя назвать учением уже потому, что оно создает внутреннее сопротивление какому бы то ни было запоминанию и, конечно уменьшает память. Более надежный и целесообразный путь – это тщательная систематизация материала при вдумчивом повторении, запоминании формулировок, установлении внутрисубъектных связей, увязке различных тем и разделов, закреплении путем решения задач.

Подготовку к экзаменам следует начинать с общего планирования своей деятельности, с определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику. Более подробное планирование на ближайшие дни будет первым этапом подготовки к очередному экзамену. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Операционная система Windows XP (Microsoft Imagine, 700102019)
2. Kaspersky Endpoint Security
3. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА**

При проведении кандидатского экзамена по специальной дисциплине по направлению подготовки кадров высшей квалификации – 03.06.01 «Физика и астрономия»; используется материально-техническая база радиотехнического университета:

- 1) аудитория для проведения консультаций и экзамена;
- 2) компьютерный класс для проведения самостоятельной работы, оснащенный индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет.