

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №3 от 12» января 2022 г.

Согласовано:
Председатель УМК физико-технического
института

Зав. кафедрой



/ Т.И. Шарипов



/М.Х. Балапанов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина Теоретическая радиотехника
(наименование дисциплины)

вариативная

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

программа магистратуры

Направление подготовки
03.04.03 Радиофизика

(наименование ООП ВПО направления подготовки или специальности с указанием кода)

Профиль(и) подготовки
Электроника и компьютерные технологии

Квалификация
магистр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)
Профессор, д.ф.-м.н., доцент
(должность, ученая степень, ученое звание)



/ Шайхитдинов Р.З.

(подпись/ Ф.И.О.)

Для приема: 2022 г.
Уфа 2022 г.

Составитель: Шайхитдинов Р.З., д.ф.-м.н. профессор кафедры физической электроники и нанопластики

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры; протокол от «12» января 2022 г. № 3

Заведующий кафедрой



_____ / Т.И. Шарипов /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. 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
 - 4.2. 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
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

При изучении дисциплины у обучающегося должны формироваться следующие компетенции:

ПК-2 способностью самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	ПК-2 - Умение самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта	<p>ПК-2</p> <p>Знать: методику сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач, а также методы системного анализа.</p> <p>Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников.</p> <p>Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения поставленных задач.</p>

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теоретическая радиотехника»

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель преподавание дисциплины - Сформировать у студентов способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу в области анализа радиотехнических цепей и сигналов.

Данный курс предназначен для студентов направления 03.04.03 «Радиофизика». Курс «Теоретическая радиотехника» позволяет повысить качества подготовки магистров в области физической электроники.

Для усвоения дисциплины обучаемый должен обладать базовой математической и физической подготовкой в рамках университетского курса для студентов физиков и навыками владения основ газовой и твердотельной электроники, современными вычислительными средствами. Обучаемый должен владеть основными понятиями физики. По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с такими предметами как «Радиотехнические цепи и сигналы», «Компьютерное моделирование физических процессов», «Физика наночастиц и методы их исследования» и способствует формированию у студентов элементов

научного мировоззрения на основе изучения общности протекания информационных процессов в системах различной природы

Дисциплина «Теоретическая радиотехника» призвана помочь студентам овладеть навыками и знаниями, необходимыми для выполнения научно-исследовательской работы, включая выполнение выпускной классифицированной работы.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. 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

Код и формулировка компетенции:

ПК-2 способностью самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта.

Планируемые результаты обучения (Индикаторы достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Индикатор достижения компетенции (с кодом) ПК-2.1 Знать: основные характеристики радиотехнических сигналов и цепей, характерных для радиоэлектронных узлов и устройств, предназначенных для передачи, приема и обработки информации.	Не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов в области физики плазмы и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.	Показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний в пределах изучаемой дисциплины, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.	Показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляет интерес к данной предметной области, демонстрирует умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

		стандартной ситуации.		
ПК-2.2. Уметь: применять методики сбора и обработки информации, актуальные российские и зарубежные источники информации для решения поставленных задач.	Не умеет использовать полученные знания по оценке и расчету характеристик плазмы и плазменных процессов при решении типовых задач.	Частично умеет использовать полученные знания по оценке и расчету характеристик плазмы и плазменных процессов при решении типовых задач.	Умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе	Умеет уверенно и творчески применять полученные теоретические знания на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.
ПК-2.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач; способен генерировать различные варианты решения	Не владеет навыками работы с газоразрядными устройствами, применения современных компьютерных технологий для моделирования физических процессов в плазме.	Частично владеет навыками работы с газоразрядными устройствами, применения современных компьютерных технологий для моделирования физических процессов в плазме.	Твердо владеет навыками работы с газоразрядными устройствами, применения современных компьютерных технологий для моделирования физических процессов в плазме.	Уверенно владеет навыками работы с газоразрядными устройствами, применения современных компьютерных технологий для моделирования физических процессов в плазме.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для семинаров:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

для зачета:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

4.2. 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

Компетенция (с указанием кода)	Результаты обучения <i>Индикатор достижения компетенции (с кодом)</i>	Оценочные средства
ПК-2 способностью самостоятельно ставить научные задачи в области физики и радиофизики и решать их с использованием современного оборудования и новейшего отечественного и зарубежного опыта	ПК-2. знает электронные, радиоэлектронные и электротехнические средства и системы для решения профессиональных задач; умеет проводить анализ разработанных моделей. Моделирует электронные, радиоэлектронные и электротехнические средства и системы для решения профессиональных задач; проводит анализ разработанных моделей.	Практические занятия; контрольные работы; экзамен.
	ПК-2.2. Уметь: оценивать и рассчитывать характеристики плазмы и плазменных процессов, в том числе с целью проектирования электрофизических устройств.	
	ПК-2.3. Владеть: навыками применения газоразрядных устройств в электронике, проведения расчетов параметров электронных компонентов, применяемых в радиотехнических устройствах.	

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Вопросы к текущему и рубежному контролю по теоретическому материалу

Примерные вопросы для зачета:

1. Модели сигналов и их свойства. Динамическое представление сигналов. Энергетические характеристики сигналов.
2. Классификация сигналов и их динамическое представление.
3. Периодические сигналы и ряды Фурье. Теорема предельного перехода. Спектральный анализ непериодических сигналов. Преобразование Фурье и его основные свойства.
4. Пара преобразований Лапласа и их свойства.
5. Вероятностное описание случайных величин. Примеры законов распределения случайных величин.
6. Случайные процессы и одномерное распределение вероятностей случайных процессов. Моменты распределения. Полное статическое описание случайного процесса.
7. Стационарные случайные процессы. Автокорреляционная функция.
8. Эргодические случайные процессы. Энергетический спектр стационарного случайного процесса.
9. Теорема Винера-Хинчина. Энергетический спектр как плотность вероятности.

10. Спектральные моменты.
11. Понятие финитной функции. Простейшие сигналы с финитным (ограниченным) спектром. Ортогональные сигналы с ограниченным спектром.
12. Теорема отсчетов во временном представлении. Теорема отсчетов в частотном представлении.
13. Комплексный аналитический сигнал. Преобразования Гильберта.
14. Амплитудная модуляция радиосигналов. Энергетические характеристики АМ-колебания.
15. Балансная и однополосная модуляция радиосигналов.
16. Угловая модуляция радиосигналов и её виды.
17. Импульсные радиосигналы с внутриимпульсной модуляцией.
18. Сжатие сигналов по оси времени. Эффект сжатия спектра сигнала по оси частот.
19. Импульсные радиосигналы с внутриимпульсной модуляцией.
20. Сжатие сигналов по оси времени. Эффект сжатия спектра сигнала по оси частот.

Образец экзаменационного билета: Приведен в приложении 3.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

для зачета:

- зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1 Теория сигналов и линейные цепи: Учебное пособие / Н. А. Каратаева - 2012. 261 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2798>.
2. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 2 Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация: Учебное пособие / Н. А. Каратаева - 2012. 257 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/2799>.

Дополнительная литература:

1. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 1. Математическое описание сигналов и расчет характеристик: Методические указания для подготовки к практическим занятиям по организации самостоятельной работы для студентов направления 11.03.01 «Радиотехника» / Д. С. Брагин - 2022. 37 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9623>.
2. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть 2. Математическое описание сигналов и расчет характеристик: Методические указания для подготовки к практическим занятиям по организации самостоятельной работы для студентов направления 11.03.01 «Радиотехника» / Д. С. Брагин - 2022. 46 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/9624>.
3. Прохождение гармонического и импульсного сигналов через линию задержки:.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

Электронные ресурсы (дополнение списка литературы)

1. GNU Tools for ARM Embedded Processors [Электронный ресурс] – Режим доступа : URL: <https://launchpad.net/gcc-arm-embedded/+download..> (средства для компиляции)
2. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Торгаев [и др.]. — Электрон. дан. — Томск : ТПУ, 2015. — 111 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/82855>. — Загл. с экрана.
3. Программирование STM32F4. USART. Пример программы. [Электронный ресурс] – Режим доступа : URL: <http://microtechnics.ru/programmirovanie-stm32f4-usart-primer-programmy/>.
4. Микроконтроллеры AVR. UART. Использование прерываний. [Электронный ресурс] – Режим доступа : URL: <http://microtechnics.ru/mikrokontrollery-avr-uart-ispolzovanie-preryvanij/>.
5. STM32 ADC Примеры использования. Шаг 1 [Электронный ресурс] – Режим доступа : URL: <http://mycontroller.ru/stm32-adc-primeryi-ispolzovaniya-shag-1/>.

7.	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший	https://elib.bashedu.ru/
----	--	--	--	--	---

		изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ		доступ из любой точки сети Интернет	
8.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://www.biblioclub.ru/
9.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	http://e.lanbook.com/

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий используется аудиторный фонд физико-технического института. Для проведения лабораторных работ используются программы STM32 CubeMX и Atollic TrueStudio.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория (Зё13 кабинет)	Лекции	Проектор, доска, учебная мебель.
Аудитория 316 (физико-технического корпус учебное)	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторно-практического типа	Проектор, учебная мебель, доска аудиторная.
Читальный зал №2 (корпус физмата, 2 этаж).	Помещения для самостоятельной работы:	Научный и учебный фонд, научная периодика, Wi-Fi доступ для мобильных устройств,

		неограниченный доступ к ЭБС и БД; количество посадочных мест – 50.
--	--	---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Теоретическая радиотехника на 4 семестре
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины		
			4 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144		
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:			48,3
лекций			18
практических/ семинарских			24
лабораторных			-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)			1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)			<u>54</u>
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)			65

Форма(ы) контроля:
экзамен 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	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Модуль 1. Элементарные процессы в газоразрядной плазме	6	8		20			
1.	<i>Введение.</i> Физика плазмы и ее роль в современной газоразрядной электронике и физике низкотемпературной плазмы. Основные понятия физики газового разряда. <i>Особенности движения заряженных частиц в вакууме и газе.</i> Диффузия и дрейф электронов и ионов. Стационарные и нестационарные разряды. Общая характеристика газовых разрядов. Экспериментальная техника, применяемая для изучения физических процессов в газовом разряде.	6	8		20	[1]: §1-15 [2]: Гл.1, 2	Подготовка к практическим занятиям	Контрольная работа

<p><i>Вольтамперные характеристики газовых разрядов. Связь с элементарными процессами. Упругие и неупругие столкновения и их основные закономерности. Ионизационные процессы в газонаполненных промежутках. Универсальный параметр E/P и его связь с энергией, набираемой заряженными частицами на длине свободного пробега. Функция ионизации. Эффективность ионизации газов электронами. «Убегающие» электроны. Наборы энергии электронами в газоразрядном промежутке. Ударная ионизация электронами и электронные лавины. Коэффициент ионизации и его физический смысл. Основные характеристики электронных лавин и их геометрические размеры. Явления на катоде газоразрядного промежутка. Виды электронных эмиссий и их основные закономерности.</i></p>				20			
Модуль2: Виды газового	6	8		20			

разряда							
<p><i>Несамостоятельные и самостоятельные газовые разряды. Условия зажигания самостоятельных разрядов. Классификация газовых разрядов по условиям воспроизводства электронов на катоде.</i></p> <p><i>Пространственное распределение зарядов и потенциалов по длине разрядного промежутка после зажигания самостоятельного разряда.</i></p> <p>Напряжение горения. Кривые Пашена.</p> <p><i>Тлеющий разряд. Основные признаки и характеристики. Распределение потенциала по промежутку. Механизм воспроизводства электронов на катоде. Основные свойства тлеющих разрядов и области их применения.</i></p> <p><i>Дуговой разряд. Основные признаки и характеристики. Распределение потенциала по промежутку. Механизм воспроизводства электронов на катоде. Основные свойства дуговых разрядов и области их применения.</i></p>	6	8		20	[1]: §16-23 [2]: Гл.4,5	Подготовка к практическим занятиям	Контрольная работа

	<i>Развитие электронных лавин при атмосферном и сверхатмосферном давлениях. Понятие стримера. Природа положительных и отрицательных</i>							
	Модуль3: Объемные и высокочастотные разряды	4	8		14			
4.	<i>Искровой разряд. Внешние признаки, условия возникновения и основные характеристики. Области применения искровых разрядов. Коронный разряд. Условия возникновения и существования. Виды коронного разряда. Явление «электрического ветра» и его применение в газоразрядных технологиях. Объемные разряды. Условия возникновения и время существования. Методы предварительной ионизации. Механизмы воспроизводства электронов на катоде. Основные характеристики объемных разрядов. Неустойчивости объемных разрядов.</i>	4	8		14	[1]: §24-35 [2]: Гл.6, 7	Подготовка к практическим занятиям	Коллоквиум

<p><i>Высокочастотные и сверхвысокочастотные газовые разряды. Виды высокочастотных разрядов и их основные характеристики. Роль электродов. Области применения высокочастотных разрядов. Газоразрядные коммутаторы на основе дуговых и тлеющих разрядов. Генераторы высокочастотных импульсов с непосредственным разрядом накопительного конденсатора. Импульсные трансформаторы и генераторы Маркса. Газоразрядные лазеры. Основные типы разрядов, применяемых для накачки газоразрядных лазеров. Газоразрядная плазма и ее применение в электрофильтрах и устройствах очистки воды и воздуха. Лазерные методы</i></p>							
<p>Всего часов:</p>	<p>16</p>	<p>24</p>		<p>54</p>			

Рейтинг-план дисциплины
Теоретическая радиотехника
 (название дисциплины согласно рабочему учебному плану)
 специальность 03.04.03 Радиофизика
 курс _____ 2 _____, семестр _____ 4 _____

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 4: Физические процессы в плазме импульсного разряда			0	35
Текущий контроль				
1. Устный опрос	5	2	0	10
2. Практические занятия	10	2	0	20
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа			0	10
Модуль 5: Физические процессы в плазме СВЧ разряда			0	35
Текущий контроль				
1. Устный опрос	5	2	0	10
1. Практические занятия	10	2	0	20
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа			0	10
Контрольная работа	1	10	0	10
Поощрительные баллы				
1. Участие в конференциях, публикация статей	10	1	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен				30

Форма экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ФИЗИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАНОФИЗИКИ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине Теоретическая радиотехника

Направление 03.04.03 Радиофизика

Профиль Электроника и компьютерные технологии

1. Упругие и неупругие столкновения частиц в плазме и их основные закономерности. Ионизационные процессы в газонаполненных промежутках.
2. Экспериментальная техника, применяемая для изучения физических процессов в газоразрядной плазме.