

МИНОБРНАУКИ РОССИИ


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

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от № 4_ от 12.01.2022

Согласовано:
Председатель УМК физико-
технического института

Зав. кафедрой  / Салихов Р.Б.

 / Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

(наименование дисциплины)

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5

(Указать часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив))

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

11.03.04 электроника и нанoeлектроника.

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

Электронные приборы и автоматизированные системы

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

Бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)

Доцент, к.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)



/Важдаев К.В.

(подпись/ Ф.И.О.)

Для приема 2022 г.

Уфа - 2022г.

Составитель / составители: Доцент, к.н., доцент Важдаев К.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и нанoeлектроники протокол № 4_ от_12.01.2022

Заведующий кафедрой



Салихов Р.Б

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)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	ПК-2.1. Знать место и значение радиотехники в современном мире. ПК-2.2. Уметь оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы. ПК-2.3. Владеть приемами освоения фундаментальных и прикладных положений дисциплины.	Знать место и значение радиотехники в современном мире. Знать экспериментального исследования параметров Уметь оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы. Владеть приемами освоения фундаментальных и прикладных положений дисциплины, также владеть навыками использования установок электроники.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Радиоэлектронные измерения*» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений

.Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре

Цель изучения дисциплины: освоения дисциплины "Радиоэлектронные измерения" является изучение метрологических параметров и классификации методов, средств и объектов измерений в приложении к электрическим величинам. Информационно-энергетические соотношения измерительного процесса. Предельная термодинамическая погрешность измерений физических величин с амплитудой, временной и частотной модуляцией..

Данный курс предназначен для студентов направления 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника». Курс «*Радиоэлектронные измерения*» позволяет использовать современные достижения микроэлектроники в разрабатываемые системы различного функционального назначения позволяет комплексно решать проблемы многофункциональности, повышения надежности, уменьшения массы, габаритов, энергопотребления и стоимости.

По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан : «Физика», «Математика», «Теоретические основы электротехники». Она формирует общекультурные и профессиональные компетенции, необходимые для прохождения учебной и производственной практик, освоения модулей профессионального цикла.

Знания, полученные в результате освоения курса «Радиоэлектронные измерения» может использовать базовые теоретические знания, практические навыки и умения для участия в научных и научно-прикладных исследованиях и аналитической деятельности.

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 ком-

петенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ПК-2.1. Знать место и значение радиотехники в современном мире.	Знать место и значение радиотехники в современном мире.	Знать место и значение радиотехники в современном мире.	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;
ПК-2.2. Уметь оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.	Уметь оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.	Уметь оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.	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
ПК-2.3. Владеть приемами освоения фундаментальных и прикладных положений дисциплины.	Владеть приемами освоения фундаментальных и прикладных положений дисциплины.	Не владеет приемами освоения фундаментальных и прикладных положений дисциплины	Частично владеет приемами освоения фундаментальных и прикладных положений дисциплины	Владеет методами приема освоения фундаментальных и прикладных положений дисциплины	Уверенно владеет приемами освоения фундаментальных и прикладных положений дисциплины

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 экзамена:

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2.1. Знать место и значение радиотехники в современном мире. ПК-2.2. Уметь оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы. ПК-2.3. Владеть приемами освоения фундаментальных и прикладных положений дисциплины.	Знать место и значение радиотехники в современном мире. Уметь оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы. Владеть приемами освоения фундаментальных и прикладных положений дисциплины.	Устный опрос; отчет по лабораторным работам; коллоквиум

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзаменационные билеты

Примерные вопросы для экзамена:

1. Основные понятия метрологии
2. Погрешности измерений и их математическое описание
3. Расчет погрешности однократных измерений
4. Оценка некоторых статистических характеристик погрешностей
5. Расчет погрешности многократных измерений
6. Методы уменьшения систематических погрешностей
7. Исследование формы колебаний
8. Спектральный анализ колебаний
9. Измерение частоты, временных интервалов и периода повторения
10. Измерение разности фаз
11. Измерение напряжения
12. Измерение мощности
13. Измерение параметров цепей с сосредоточенными постоянными
14. Измерение параметров и характеристик цепей с распределенными постоянными
15. Автоматизация радиоизмерений

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.

Примерные вопросы к коллоквиуму

Студент письменно отвечает на вопросы. Коллоквиум рассчитан на 45 минут, состоит из 3 вопросов. Каждый оценивается на 5 баллов

1. Спектральный анализ колебаний
2. Измерение параметров цепей с сосредоточенными постоянными
3. Нониусный метод

Критерии оценки (в баллах)

Приведено полное правильное решение, включающее правильный ответ и исчерпывающие верные рассуждения с прямым указанием наблюдаемых явлений и законов	5 балл
Дан правильный ответ, и приведено объяснение, но имеются один или несколько недостатков	3 баллов
Нет правильного ответа	0 баллов

Участие в конференциях, публикация статей

1. Публикация статей – 5 баллов

Критерии	Оценка (в баллах)	
Тип работы	Реферативная работа	0,1
	Работа носит исследовательский характер	0,3
	Работа является исследованием	0,6
Использование известных данных и научных фактов	Не использует никаких данных	0
	Автор использовал известные данные	0,4
	Использованы уникальные научные данные	0,6
Полнота цитируемой литературы, ссылка на ученых	Использован учебный материал	0,1
	Использованы специализированные издания	0,3
	Использованы интернет ресурсы	0,6
Актуальность работы	Изучение вопроса не является актуальным	0
	Представленная работа привлекает интерес своей актуальностью	0,4
	Работа содержит научный характер	0,6

Степень новизны полученных результатов	Работа не содержит ничего нового	0
	В работе доказан уже установленный факт	0,4
	В работе получены новые данные	0,6

2. Участие в конференции- 5 баллов

Творческий подход к отбору и структурированию материала	-	1 балл
Новизна и самостоятельность при постановке проблемы	-	1 балл
Выступление не является простым чтением с экрана	-	1 балл
В выступлении дополняются и раскрываются ключевые моменты, представленные на слайдах	-	1 балл
Во время выступления поддерживается зрительный контакт с аудиторией, речь отличается богатством интонаций	-	1 балл

Примерный список тем для рефератов:

1. Виды средств измерений.
2. Эталоны – классификация и назначение.
3. Методы электро радиоизмерений.
4. Аналоговые измерительные приборы –классификация и назначение.
5. Устройство и назначение приборов магнитоэлектрической системы.
6. Устройство и назначение приборов электромагнитной системы.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Данилин, А.А. Измерения в радиоэлектронике [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Данилин, Н.С. Лавренко ; под ред. А. А. Данилина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89927>.

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

Ресурсы Интернет

1	Электронно- библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	https://elib.bashedu.ru/
	Электронно-библиотечная	Полнотекстовая БД учебных и научных	Авторизованный доступ по паролю	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший	http://www.biblioclub.ru/

2	система «Университетская библиотека online»	электронных изданий	лю из любой точки сети Интернет	доступ из любой точки сети Интернет	
3	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/
				тернет	

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

Наименование дисциплины (модуля), практики в соответствии с учебным планом	Наименование учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (позволяющего проводить компьютерное тестирование, онлайн-курсы). Реквизиты подтверждающего документа
Радиоэлектронные измерения	<p>1. Учебные аудитории для проведения учебных занятий: Аудитория №415 Аудитория №111(а) Лаборатория органической электроники</p> <p>2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации: Читальный зал №2</p>	<p>Аудитория №415 Оборудование: доска, учебная мебель, проектор</p> <p>Аудитория №111(а) Лаборатория органической электроники Оборудование: учебная мебель, ванна ультрозвуковая Elmasonic ONE, весы VIC- 120d3(120г, 1мг, внеш. калибровка, гиря в компл) ACCULAB, измеритель сопротивления изоляции АКИП-860, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19”, пост вакуумный ВУП-5, симулятор солнечного излучения, центрифуга СМ 6М (ELVI), шкаф вытяжной 1000 ШВ-1КгО «Квадро» (985*700*2100) керамогранит, б/водоснаб., ор, экран настенный Classic на штативе возм.</p>	<p>Лицензионное программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензия- OLP NL Academic Edition. Бессрочная. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г.. Лицензия-OLP NL Academic Edition. Бессрочная.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение, позволяющее проводить компьютерное тестирование: 1. Moodle «Официальный оригинальный английский текст лицензии для системы Moodle - http://www.gnu.org/licenses/gpl.html> Перевод лицензии для системы Moodle http://rusepl.ru/rusepl.pdf></p>

		настенного кр. Читальный зал №2 Оборудование: учебный и научный фонд, научная периодика, неограниченный доступ к ЭБС и БД; ПК (моноблок) - 8 шт.; количество посадочных мест - 80	
--	--	---	--

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
 КАФЕДРА ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Радиоэлектронные измерения на 6 семестре
 (наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины	
	4 семестр	общее
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	144	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	65,2	65,2
лекций	32	32
практических/ семинарских	-	-
лабораторных	32	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	42,3	42,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36	36

Форма(ы) контроля:
 экзамен_6 семестр
 реферат 6 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:							
1.	Основы радио-электронных технологий	5	-	5	7	[1]: §1-11	Домашняя проработка лекций и изучение литературы по теме.	Устный опрос отчет к лаб. работе
2.	Основы теории измерения параметров сигналов радиотехнических систем	6	-	6	7	[2]: §	Домашняя проработка лекций и изучение литературы по теме.	Устный опрос отчет к лаб. работе
3.	Основные принципы построения средств радиоэлектронного наблюдения	5	-	6	8	[1]: §12 [2]:	Домашняя проработка лекций и изучение литературы по теме.	Устный опрос Коллоквиум
	Модуль 2:							
4.	Методы измерения параметров	8	-	8	10,3	[1]: §30-31 [2]:	Домашняя проработка лекций и изучение литературы по теме.	Устный опрос отчет к лаб. работе
5.	Основные типы со-	8	-	8	10	[1]: §32,	Домашняя прора-	Устный опрос Коллоквиум

	временных и перспективных средств радио-электронного наблюдения					[2]:	ботка лекций и изучение литературы по теме.	отчет к лаб. работе
	Всего часов:	32	-	32	42,3			

Рейтинг-план дисциплины
Радиоэлектронные измерения

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность _____ Электроника и микроэлектроника _____
курс_3_, семестр_6_

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1.			0	35
Текущий контроль			0	35
Отчеты по практике	10	2	0	20
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	5	3	0	15
Модуль 2.			0	35
Текущий контроль			0	35
Отчеты по практике	10	2	0	20
Рубежный контроль				
1. Коллоквиум	5	3	0	15
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 (семинарских 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 ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАНОЭЛЕКТРОНИКИ

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1
по дисциплине Радиоэлектронные измерения
Направление 11.03.04 электроника и наноэлектроника
Профиль Электронные приборы и
автоматизированные системы

1. Автоматизация радиоизмерений
2. Измерение частоты, временных интервалов и периода повторения

Заведующий кафедрой



/ Салихов Р.Б./