

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА  
НАИМЕНОВАНИЕ ФАКУЛЬТЕТА (ИНСТИТУТА)

Утверждено:  
на заседании кафедры физической  
электроники и нанопластики  
протокол №5 от « 12 » 01 2022 г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

 / Балапанов М.Х.

Зав. кафедрой  / Шарипов Т.И.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Информационно-измерительные системы

*(наименование дисциплины)*

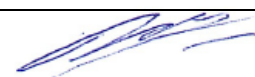
\_\_\_\_\_ часть, формируемая участниками образовательных отношений \_\_\_\_\_  
*(указать часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений,  
факультатив))*

**программа бакалавриата**

03.03.03 Радиофизика  
*(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))*

Цифровые технологии обработки информации  
*(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)*

Бакалавр  
*(указывается квалификация)*

Разработчик (составитель) Рыжиков О.Л., доцент, канд.техн.наук (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Рыжиков О.Л. (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Для приема: 2022

Уфа 2022 г.

Составитель / составители: Рыжиков О.Л.

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от « 12 »  
01 2022 г. № 3

Заведующий кафедрой



/ Шарипов Т.И. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на  
заседании  
кафедры \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

/ \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

### **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
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, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
<i>Профессиональные компетенции</i>	<i>ПК-2. Способен использовать основные методы радиофизических измерений</i>	<i>ПК-2.1. Знание понятий.</i>	Знать основные схемотехнические решения, используемые в современных информационно-измерительных системах.
		<i>ПК-2.2. Способность оперировать понятиями.</i>	Уметь разрабатывать измерительные системы для решения инженерных задач при создании узлов радиоэлектронной аппаратуры.
		<i>ПК-2.3. Владения (навыки / опыт деятельности)</i>	Владеть средствами разработки информационно-измерительных систем для решения инженерных задач.

<sup>1</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

Категория (группа) компетенций <sup>2</sup> (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Профессиональные компетенции	<i>ПК-3. Способен владеть компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий.</i>	<i>ПК-3.1. Знание понятий.</i>	Знать программное обеспечение информационно-измерительных систем.
		<i>ПК-3.2. Способность оперировать понятиями.</i>	Уметь использовать средства вычислительной техники при разработке информационно-измерительных систем.
		<i>ПК-3.3. Владения (навыки / опыт деятельности)</i>	Владеть экспериментальными навыками по физической реализации информационно-измерительных систем.

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «*Информационно-измерительные системы*» относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Дисциплина «Информационно-измерительные системы» является вариативной и входит в раздел «Б1.В.» ФГОС по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений и владений, необходимых для конструирования измерительные системы на базе современных электронных компонентов и устройств, поэтому изучение дисциплины является одним из необходимых элементов подготовки специалистов по данному направлению.

Дисциплина «Информационно-измерительные системы» одна из основных дисциплин профиля, ибо без знания физических процессов, используемых для реализации интегральных микросхем невозможны сознательные и эффективные подходы к разработке изделий радиоэлектронной техники.

По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с физикой, в особенности с разделами, изучающими электрические и магнитные явления, и способствует формированию у будущих специалистов принципов физического и инженерного подхода к оценке возможностей использования информационно-измерительных систем в устройствах радиоэлектронной техники.

<sup>2</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

### 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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции - ПК-2. Способен использовать основные методы радиофизических измерений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<i>ПК-2.1. Знание понятий.</i>	Знать основные схемотехнические решения, используемые в современных информационно-измерительных системах.	Практически не знает	Имеет значительные пробелы в знаниях	Знает почти всё	Знает всё
<i>ПК-2.2. Способность оперировать понятиями.</i>	Уметь разрабатывать измерительные системы для решения инженерных задач при создании узлов радиоэлектронной аппаратуры.	Практически не умеет	Имеет значительные пробелы в умениях	Умеет почти всё	Умеет всё
<i>ПК-2.3. Владения (навыки / опыт деятельности)</i>	Владеть средствами разработки информационно-измерительных систем для решения инженерных задач.	Практически не владеет	Не владеет по значительной части материала дисциплины	По существу владеет	Владеет

Код и формулировка компетенции - ПК-3. Способен владеть компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<i>ПК-3.1. Знание понятий.</i>	<i>Знать принципы построения программного обеспечения ИИС</i>	Практически не знает	Имеет значительные пробелы в знаниях	Знает почти всё	Знает всё
<i>ПК-3.2. Способность оперировать понятиями.</i>	<i>Уметь исследовать данные различных электрофизических установок, полученные с помощью ИИС, в том числе с помощью компьютерных программ</i>	Практически не умеет	Имеет значительные пробелы в умениях	Умеет почти всё	Умеет всё
<i>ПК-3.3. Владения (навыки / опыт деятельности)</i>	<i>Владеть методами расчета цифровых цепей ИИС в радиофизических системах; методами компьютерного моделирования и исследования ИИС</i>	Практически не владеет	Не владеет по значительной части материала дисциплины	По существу владеет	Владеет

### Форма итогового контроля по дисциплине – экзамен

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
<i>ПК-2. Способен использовать основные методы радиофизических измерений.</i>	Знать основные схемотехнические решения, используемые в современных информационно-измерительных системах.	Задачи для рубежного контроля, зачетные лабораторные работы, работа в аудитории и у доски.
	Уметь разрабатывать измерительные системы для решения инженерных задач при создании узлов радиоэлектронной аппаратуры.	Задачи для рубежного контроля, зачетные лабораторные работы, работа в аудитории и у доски.
	Владеть средствами разработки информационно-измерительных систем для решения инженерных задач.	Задачи для рубежного контроля, зачетные лабораторные работы, работа в аудитории и у доски.
<i>ПК-3. Способен владеть компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий</i>	Знать программное обеспечение информационно-измерительных систем.	Лабораторные работы, работа в аудитории и у доски.
	Уметь использовать средства вычислительной техники при разработке информационно-измерительных систем.	Лабораторные работы, работа в аудитории и у доски.
	Владеть экспериментальными навыками по физической реализации информационно-измерительных систем.	Лабораторные работы, работа в аудитории и у доски.



## Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

*Билет состоит из теоретического вопроса и задачи или практической схемы применения нелинейных элементов.*

Примерные вопросы для экзамена:

1. Состав информационно-измерительных систем (ИИС), структурные схемы, назначение и функции, примеры ИИС, обобщенный принцип их работы, обзор элементной базы используемой в ИИС..
2. Процессы измерения, контроля, счета, точность измерений (абсолютная и относительная), возможные источники погрешностей измерений.
3. Классификация входных величин ИИС, виды сигналов в ИИС, особенности (преимущества и недостатки) передачи информации в виде аналоговых и дискретных ИИС.
4. Датчики температуры: терморезисторы и термопары, принцип действия, типовые зависимости параметров от температуры, характеристики, схемы включения, особенности, области применения.
5. Полупроводниковые датчики температуры, принцип действия, типовые зависимости параметров от температуры, характеристики, схемы включения, особенности, области применения.
6. Контактный и бесконтактный способы измерения температуры (пирометрия), используемые датчики, области применения, особенности.
7. Фото датчики, принцип действия, типовые зависимости параметров фотодатчиков от параметров освещенности, характеристики, схемы включения, особенности, области применения.
8. Пьезодатчики, принцип действия, типовые зависимости параметров от величин механических воздействий, характеристики, схемы включения, особенности, области применения.
9. Датчики звука (микрофоны), принцип действия, типовые зависимости выходных сигналов от звукового давления и от частоты звуковых колебаний, схемы включения, особенности, области применения.
10. Датчики скорости (линейной и вращения), принцип действия, схемы включения, особенности, области применения.
11. Источники напряжения, управляемые напряжением и током (ИНУН и ИНУТ) на операционных усилителях (ОУ).
12. Дифференциальные усилители (ДУ) на одном и на двух ОУ, принципиальные схемы, имитационные модели, использование в ИИС.
13. Суммирующие усилители. Логарифмические преобразователи. Интегратор. Дифференциатор. Автогенераторы. Активные фильтры. Современные типы ОУ.
14. Измерение электрических емкостей, схемы и алгоритмы измерений, их особенности.
15. Измерение индуктивностей, схемы и алгоритмы измерений, их особенности.
16. Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) последовательных приближений, принцип действия и поясняющая схема, области применения, типовые параметры.
17. АЦП параллельного действия, принцип действия и принципиальная схема, области применения, типовые параметры.
18. АЦП следящего действия, принцип действия и принципиальная схема, области применения, типовые параметры.

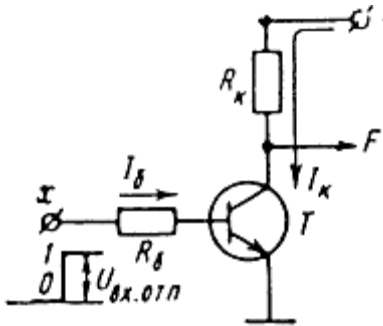
19. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) на основе резистивных делителей (ЦАП с суммированием токов и ЦАП на основе цепи "R-2R"), принцип действия и принципиальная схема, области применения, типовые параметры.
20. Измерение постоянных и переменных напряжения и тока: мгновенных, средних и действующих (эффективных) значений, мгновенной и средней мощности.

Примерные задачи для экзамена:

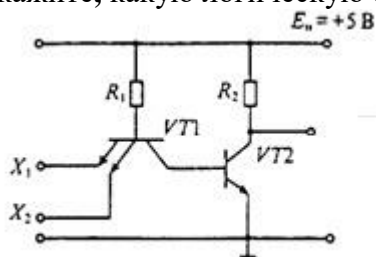
1. Укажите правильную математическую запись логической функции, соответствующей данной таблице истинности

X1	X2	Y	Y
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	0	0

2. Укажите, какую логическую функцию выполняет данная схема



3. Укажите, какую логическую функцию выполняет данная схема



### Образец экзаменационного билета:

ФГБОУ ВПО Башкирский государственный университет

Экзамен за 2021/2022 уч.гг.

Кафедра физической электроники и нанофизики

Дисциплина «АСУ и радиоавтоматика»

Билет 10

**Вопрос 1.** . Измерение электрических емкостей, схемы и алгоритмы измерений, их особенности.

**Вопрос 2** . .АЦП параллельного действия, принцип действия и принципиальная схема, области применения, типовые параметры.

**Задача 1.** Собрать схему для реализации логической функции

$$y = (ab + \bar{c})(\bar{a} + \bar{b} + c)(a + b + c).$$

Зав.кафедрой

#### **Критерии оценивания ответа на контрольную работу рубежного контроля:**

Максимальная оценка – 15 баллов складывается из оценки за ответ на теоретические вопросы билета (два вопроса оцениваются максимально по 3 баллов каждый), из оценки за решение задачи (5 баллов) и оценок за ответы на дополнительные вопросы (два вопроса, оцениваемых каждый в 2 балла максимально).

#### **За ответы на вопросы билета выставляется**

- **3 баллов**, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание формул, терминологии, понимание физической сути явлений и экспериментов, умение последовательно и логично отвечать на вопросы билета в объеме рекомендованной литературы.

Студент без затруднений ответил на уточняющие вопросы преподавателя по материалам билета.

- **2 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл без серьезных ошибок оба теоретических вопроса, однако показал пробелы в знаниях 20-25 % объема билета. Не на все уточняющие вопросы были даны корректные ответы.

- **1-2** баллов выставляется студенту, если даны ответы на оба теоретических вопроса в объеме 35-50 % от полного ответа. Студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов и формул, описании основных экспериментов. Студент не дает удовлетворительных ответов на уточняющие вопросы по билету.

- **1 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов и экспериментов, или полностью отсутствует ответ на один вопрос и допущены серьезные ошибки и пробелы при ответе на второй вопрос. На уточняющие вопросы по билету не получены ответы или ответы на них в корне ошибочны.

#### **За решение задачи на экзамене выставляется:**

- 5 баллов , если задача решена полностью и без замечаний;

- 4 баллов, если задача решена полностью, но есть небольшие недочеты или несущественная ошибка в численных расчетах или преобразованиях;

- 3 балла, если все исходные положения теории и логические выводы записаны верно, но преобразования не закончены или в преобразованиях допущена ошибка;
- 2 балла, если в исходных уравнениях или в идее решения допущена серьезная ошибка, что привело к неверному результату или отсутствует одно из необходимых исходных уравнений, однако выполнены преобразования, направленные на получение ответа;
- 1-2 балла, если отсутствует два исходных уравнения из трех или четырех необходимых, или допущена грубая ошибка, свидетельствующая о непонимании условия задачи, однако присутствуют верные логические рассуждения, идея решения, частично правильные действия, направленные на получение ответа;
- 1 балл, если есть правильно записанное одно или два исходных положения теории или идея решения, но не сделано никаких действий для получения ответа;
- 0 баллов – решение отсутствует или полностью ошибочно.

**За ответ на дополнительный вопрос выставляется:**

- 2 балла, если студент дал исчерпывающе полный и правильный ответ;
- 1-2 балла, если ответ верен, но дан не в полном объеме учебной программы, или содержит незначительные ошибки;
- 1 балл, если ответ на вопрос дан, но содержит серьезные ошибки или большие пробелы в изложении;
- 0 баллов, если студент не ответил или ответил в корне неверно.

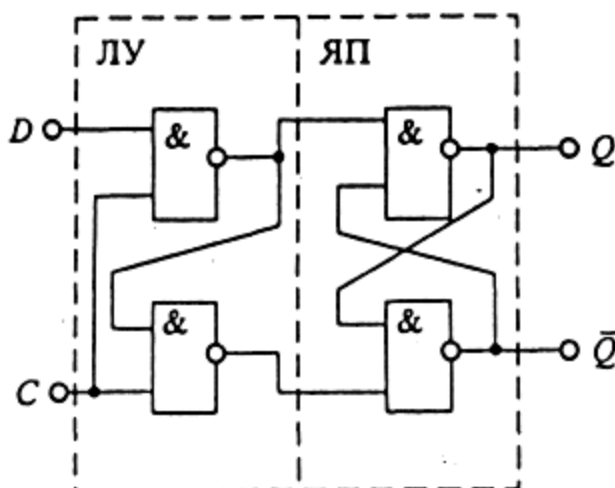
## Задачи для контрольных работ рубежного контроля

### Описание контрольной работы №1:

Пример варианта контрольной работы №1:

... Вариант 2.

1. Назначение и принцип работы мультивибратора.
2. Реализация мультивибраторов на операционных усилителях.
3. Назовите тип триггера?



### Описание контрольной работы №2:

Контрольная состоит из трех задач, время выполнения – 90 минут. Каждая задача оценивается в 5 баллов.

Пример варианта контрольной работы №2:

#### Вариант №3

1. Что представляет собой интегральная схема?
2. Классификация ИС.
3. Собрать схему для реализации логической функции  $y = (ab + \bar{c})(\bar{a} + \bar{b} + c)(a + b + c)$ .

### *Задания для проведения письменных опросов (тестов)*

#### Описание теста 1.

Содержит задания для рубежного контроля усвоения материала первых 4 лекций (модуль 1). Тест рассчитан на 30 минут, состоит из 5 заданий. Каждое задание оценивается в 1 балл.

*Пример варианта теста 1.*

#### Вариант № 22

3. 1. Что представляет собой операционный усилитель и где он применяется?
4. Функциональная схема операционного усилителя.
5. Классификация полупроводниковых транзисторов.
6. Как определить дифференциальное и статическое сопротивление полупроводниковых диодов?
7. Поясните принцип работы стабилитронов.
8. Каким образом обеспечивается высокое входное сопротивление операционных усилителей

### Описание теста 2.

Содержит задания для текущего контроля усвоения материала второй половины лекционного курса (модуль 2). Тест рассчитан на 30 минут, состоит из 5 заданий. Каждое задание оценивается в 1 балл.

#### *Пример варианта теста 2.*

##### Вариант № 12

1. 1 Что такое дифференциальный каскад операционного усилителя.
2. Что представляет собой тиристор?
3. Что представляет собой биполярный транзистор?
4. Основные схемы включения транзисторов.
5. Особенности и область применения эмиттерных повторителей.
6. Статические характеристики транзисторов.
7. Маркировка транзисторов.
8. Поясните принцип работы полевых транзисторов.
9. Классификация полевых транзисторов.
10. В чем заключаются особенности статических характеристик полевых транзисторов?
11. В чем отличие принципа работы полевого транзистора от биполярного?

### **Итоговое тестирование**

Итоговое тестирование является оценочным средством для итоговых этапов освоения компетенций. Тест состоит из 20 вопросов, каждый из которых имеет 4 варианта ответа, правильный ответ оценивается одним баллом. Итоговое тестирование проводится исключительно в компьютерном классе факультета, время сдачи и количество попыток ограничено (определяется преподавателем).

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### **Основная литература:**

1. Вострокнутов, Н.Г. Измерительная техника : [Уч.пособие] / Моск.инст-т радиотехн.,электр.и автоматики .— М., 1971 .— 342с. : ил. — Библиогр.:с.337

[В библ. БашГУ имеется 10 экз.]

2. Цапенко М.П. Измерительные информационные системы. Структуры и алгоритмы, системотехническое проектирование. – М.: Высшая школа, 2012. – 384 с.

#### Дополнительная литература:

- 1 Хрусталева З. А. Электротехнические измерения. Практикум : учеб. пособ. для СПО / З. А. Хрусталева .— Москва : КНОРУС, 2016 .— 239 с. [В библ. БашГУ имеется 10 экз.]
- 2 Гёлль П. Как превратить персональный компьютер в измерительный комплекс. – М.: ”ДМК”, 1999. – 144 с.
- 3 Жарков Ф.П., Каратаев В.В., Никифоров В.Ф., Панов В.С. Использование виртуальных инструментов LabVIEW, – М.: Солон-Р, Радио и связь, Горячая линия-Телеком,1999. – 268 с.

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

##### **А). Ресурсы Интернет.**

1. Электронная 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/>
2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства .Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-

библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

### Б). Электронные ресурсы (дополнение списка литературы)

1. Игнатов А.Н. Микросхемотехника и нанoeлектроника [Электронный ресурс] : учебное пособие .— 3-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2011 .— 528 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .—ISBN978-5-8114-0699-9.—<URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=95](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=95)>..

### Критерии оценки лабораторных работ (в баллах):

Баллы	Описание
4-5	Лабораторная работа выполнена полностью и правильно (90-100%)
3-4	Лабораторная работа выполнена полностью, но решение содержит несущественные ошибки (60-80%)
2-3	Лабораторная работа выполнена не полностью или содержит существенные ошибки (30-50%)
1-2	Лабораторная работа выполнена частично и содержит существенные ошибки(10-20%)
0	Лабораторная работа не выполнена

### Итоговое тестирование

Итоговое тестирование является оценочным средством для итоговых этапов освоения компетенций. Тест состоит из 20 вопросов, каждый из которых имеет 4 варианта ответа, правильный ответ оценивается одним баллом. Итоговое тестирование проводится исключительно в компьютерном классе факультета, время сдачи и количество попыток ограничено (определяется преподавателем).

Пример вопросов итогового теста.

1. Укажите, какой формулой описывается ВАХ  $p-n$ -перехода?

$$\begin{array}{cccc} U = RI & I = GU & I = I_0(e^{U/\varphi_T} - 1) & I = \alpha U^{3/2} \\ \circ & \circ & \circ & \circ \end{array}$$

( $\varphi_T \approx 25$  мВ – температурный потенциал электрона при температуре  $t = 20$  °С)

1. Назовите типы **пробоев**  $p-n$ -перехода и дайте их краткую характеристику.
2. Укажите **соотношение** между статическим  $R_{ст.стат}$  и динамическим  $R_{ст.дин}$  сопротивлениями на рабочем участке ВАХ типовых кремниевых стабилитронов.

$$\begin{array}{ccc} R_{ст.стат} = R_{ст.дин} & R_{ст.стат} < R_{ст.дин} & R_{ст.стат} > R_{ст.дин} \\ \circ & \circ & \circ \end{array}$$

4. Назовите режимы работы биполярного транзистора и дайте их краткую характеристику.



5. Укажите, какой формулой описывается коэффициент передачи по току  $h_{21Э}$  биполярного транзистора?

$$h_{21Э} = \Delta U_{КЭ} / \Delta I_{К} |_{I_{Б} = const} \quad h_{21Э} = (\alpha - 1) / \alpha \quad h_{21Э} = \Delta I_{К} / \Delta I_{Э} \quad h_{21Э} = \Delta I_{К} / \Delta I_{Б} |_{U_{КЭ} = const}$$

6. Укажите, в какой схеме включения биполярного транзистора:

а) максимальное входное сопротивление:

в схеме с ОЭ      в схеме с ОБ      в схеме с ОК

б) максимальный коэффициент усиления по мощности:

в схеме с ОЭ      в схеме с ОБ      в схеме с ОК?

#### Критерии оценки итогового теста (в баллах):

Баллы	Описание
19–20	Процент правильных ответов от 95% до 100%
16–18	Процент правильных ответов от 80 до 94%
13–15	Процент правильных ответов от 65 до 79%
9–12	Процент правильных ответов от 45 до 64%
0–8	Процент правильных ответов менее 45%

#### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

За работу в семестре студент получает до 70 баллов за выполнение заданий в рамках текущего и рубежного контроля и дополнительно до 10 баллов за результаты участия в олимпиадах студенто. Для допуска к экзамену студент должен набрать в семестре не менее 35 баллов.

Максимальное количество баллов, получаемое студентом на экзамене, составляет 30 баллов.

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.

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

#### **Основная литература:**

1. Основы теории цепей : учебник / Г. И. Атабеков .— Изд.3-е, стер. — СПб. : Лань, 2009 .— 432 с. : ил. — Библиогр.: с. 411 . [В библ. БашГУ имеется 24 экз.]
2. Теоретические основы электротехники : Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле : учеб. пособие / Г. И. Атабеков [и др.] .— Изд. 6-е, стер. — СПб. : Лань, 2010 .— 432 с. [В библ. БашГУ имеется 10 экз.]
3. Сборник задач по теоретическим основам электротехники : учеб. пособие для энерг. и приборостр. спец. вузов / И. Г. Демидова, Л. А. Бессонов, М. Е. Заруди ; под ред. И. Г. Бессонова .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2003 .— 528 с. : ил [В библ. БашГУ имеется 28 экз.]
4. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники : метод. указ. и контр. задания / Л. А. Бессонов, И. Г. Демидова, М. Е. Заруди .— 3-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2003 .— 159 с. [В библ. БашГУ имеется 16 экз. ]

#### **Дополнительная литература:**

1. Радиотехнические цепи и сигналы : учебник для студентов вузов по спец. "Радиотехника" / С. И. Баскаков .— Изд. 4-е, перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2003 .— 462 с. [В библ. БашГУ имеется 9 экз.]
2. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов по спец.Радиотехника / С.И.Баскаков .— 3.изд.,перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2000 .— 462с. 25 экз

### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины** **А). Ресурсы Интернет.**

1. Электронная 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/>
2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн.

— Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

#### **Б). Электронные ресурсы (дополнение списка литературы)**

1. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Атабеков [и др.] .— 6-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2010 .— 432 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань".—ISBN978-5-8114-0803-0.—

<URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=644](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=644)>.

2. [Атабеков, Г. И.](#) Основы теории цепей [Электронный ресурс] : учебное пособие .— 3-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2009 .— 432 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .—ISBN978-5-8114-0699-9.—<URL:

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=95](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=95)>..

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

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: лаборатория 428 (физмат корпус).	<p align="center"><b>Лаборатория 428</b></p> 1. ЖК телевизор 42 LG 42 LE 4500 (LED 1920*1080. HDMI.D-Sub.RCA.SCART. Component. USB) 42LE, инв. № 000002101048689. 2. Лабораторная станция Elvis с картой сбора данных – PCI-6251, 3 шт., инв.№ 000001101043879, 000001101043880, 000001101043885. 3. Монитор LG 19 1280*1024, инв.№ 000002101047293.	1. 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,

<p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> лаборатория 428 (физмат корпус), лаборатория 427 (физмат корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> лаборатория 428 (физмат корпус).</p>	<p>4. Монитор LG L 1942P-SF Silver 19", 5 шт., инв.№ 000002101047465, 000002101047466, 000002101047467, 000002101047468, 000002101047469.</p> <p>5. Осциллограф С1-114, инв.№ 000001101040107.</p> <p>6. Персональный компьютер в комплекте Моноблок iRU 502 21.5, 2 шт., инв.№ 410134000001194, 410134000001204.</p> <p>7. Системный блок HP Pavilion Slimline S3500F AMD Athlon 64, 2 шт., инв. № 000002101047360, 000002101047361.</p> <p>8. Системный блок HP Pavilion Slimline S3500F AMD Athlon 64, NIVADA GeForce 6150 SE (кл-ра, мышь), 4 шт., инв. № 000001101044995, 000001101044996, 000001101044998, 000001101044999.</p> <p>9. Системный блок компьютера AMD Athlon64 350, инв.№ 000001101043713.</p> <p>10. Учебная лабораторная станция виртуальных приборов Circuit Desing Bundle, Ni ELVIS, 4 шт., инв.№ 000002101047313, 00002101047314, 000002101047315, 000002101047316.</p> <p>20. Учебная мебель.</p> <p style="text-align: center;"><b>Лаборатория 427</b></p> <p>1. Прибор Щ-4313, инв. № 000001101041622.</p> <p>2. Учебная лабораторная станция виртуальных приборов Circuit Design Bundle, NI ELVIS, инв.№ 000002101047312.</p> <p>3. Спектрофотометр</p> <p>5. Учебная мебель.</p>	<p>AXAR301F662529FA-E, AXAR301F662329FA-4. Срок лицензии – бессрочно. (428).</p> <p>2. 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. (428)</p> <p>3. 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. (428)</p> <p>4. 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>5. Microsoft Office Standard 2013 Russian. OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Срок лицензии - бессрочная.</p> <p>6.«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.</p>
<p><b>4. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал № 2 (физмат корпус), зал доступа к электронной информации библиотеки (вход через читальный зал № 2 физмат корпус).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 2</b></p> <p>1. Научный и учебный фонд.</p> <p>2. Научная периодика.</p> <p>3. ПК (моноблок) - 3 шт.</p> <p>4. Wi-Fi доступ для мобильных устройств.</p> <p>5. Неограниченный доступ к ЭБС и БД.</p> <p>6. Количество посадочных мест – 50.</p> <p><b>Зал доступа к электронной информации библиотеки</b></p> <p>1. ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет.</p> <p>2. Неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС.</p> <p>3. Количество посадочных мест – 8.</p>	

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины \_\_\_ « Информационно-измерительные системы » на \_\_\_ 5 \_\_\_ семестр  
(наименование дисциплины)

\_\_\_ очная \_\_\_

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	18
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	88,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	54

Форма контроля:

зачет \_\_\_ 5 \_\_\_ семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		лекции,	практические семинарские лабораторные самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)	занятия,	занятия, работы,			
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Модуль 1. Основные элементы ИИС.</b> Введение. 1. Цель, задачи и структура курса. 2. Основные термины. Классификация ИИС.	2		2	10	[1]: §1.1-1.11	номера контрольных вопросов [1]: §1.11 №№1-18	ТЕСТ
2	Понятие о цифровых системах. Задачи и особенности систем технической диагностики.	2		2	10	[1]: §3.1-3.5	номера контрольных вопросов [1]: §3.12 №№1-15	Тест
3	Автономная и распределенная ИИС. Архитектура программного обеспечения ИИС. Примеры применения ИИС	2		2	10	[1]: §3.6-3.8	номера контрольных вопросов [1]: §3.12 №№15-25	ТЕСТ,
4	Аналоговые датчики и устройства ИИС. Резистивные и емкостные датчики ИИС их характеристики. Индуктивные датчики приближения.	2		2	10	[1]: §3.7-3.12	номера контрольных вопросов	ТЕСТ, КР

	логики, их характеристики. Ультразвуковые датчики.						[1]: §3.12 №№26-45	
5	<b>Модуль 2. Цифровые информационно-измерительные системы.</b> Особенности цифровых информационно-измерительных систем. Их характеристики.	2		2	10	[1]: §2.1-2.4	номера контрольных вопросов [1]: §2.7 №№1-19	ТЕСТ
6	Операционные усилители и их применения (4 часа). Параметры и характеристики ОУ. Обратная связь в ОУ. Основные способы включения ОУ. Суммирующие усилители. Логарифмические преобразователи. Интегратор. Дифференциатор. Автогенераторы. Активные фильтры.	2		2	10	[1]: §2.5-2.6	номера контрольных вопросов [1]: §2.7 №№11-15	Тест
7	Метрологическое обеспечение ИИС.	2		2	10	[1]: §2.6-2.7	номера контрольных вопросов [1]: §2.7 №№16-30	ТЕСТ,
8	Разработка приложений LabView для информационно-измерительных систем. Анализ и сохранение результатов измерений.	2		2	10	[1]: §4.1-4.3	номера контрольных вопросов [1]: §4.1 №№1-19	ТЕСТ,
9	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи; их использование в микроэлектронной аппаратуре. Методы построения и принцип действия ЦАП. Схемотехника и параметры ЦАП. Резисторные матрицы, их анализ. Аналого-цифровые преобразователи. Схемы усилителей выборки и	2		2	8,8	[1]: §9.1-9.5	номера контрольных вопросов [1]: §9.16 №№1-15	ТЕСТ, КР

хранения для АЦП.								
<b>Всего часов:</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>88,8</b>				

**Примечание 1.** Сокращение в таблице: КР – контрольная работа.

**Примечание 2.** Часы на самостоятельную работу включают время на подготовку к экзамену (контроль).



## Рейтинг – план дисциплины

## «Теория нелинейных электрических цепей»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление «Радиофизика», направленность (профиль) «Цифровые технологии обработки информации»

курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 «Нелинейные цепи постоянного тока»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Зачетная лабораторная работа	5	4	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Контрольная работа	5	3	0	15
<b>ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 1</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Модуль 2 «Нелинейные цепи переменного тока»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Зачетная лабораторная работа	5	3	0	15
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Тест 2			0	20
<b>ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 2</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
Участие в олимпиадах			0	10
<b>Итого поощрительных баллов</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лабораторных занятий			0	-10
2. Посещение практических занятий			0	-6
<b>Итоговый контроль</b>				
<b>Экзамен</b>	9 (вопрос билета)	2 вопроса	Макс. 18 б.	<b>30</b>
	3 (доп. вопрос)	2	Макс. 6 б.	
	6 (задача)	1	Макс. 6 б.	