

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

Утверждено:  
на заседании кафедры физической  
электроники и нанопластики  
протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Согласовано:  
Председатель УМК ФТИ

 / Балапанов М.Х.

Зав. кафедрой  Шарипов Т.И.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Микросхемотехника

(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: 2021

Уфа 2021 г.

Составитель / составители: \_\_\_ Рыжиков О.Л. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от «\_\_\_\_\_»  
\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

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-1- способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования</i>	<i>ПК-1.1. Знание понятий.</i>	<i>1. Знать основные схемотехнические решения, используемые в современных цифровых и аналоговых микросхем различной степени интеграции. 2. Знать физические принципы работы, характеристики и параметры интегральных элементов и компонентов.</i>
		<i>ПК-1.2. Способность оперировать понятиями.</i>	<i>Уметь применять интегральные микросхемы для решения инженерных задач при создании узлов радиоэлектронной аппаратуры.</i>
		<i>ПК-1.3. Владения (навыки / опыт деятельности)</i>	<i>1. Владеть экспериментальными навыками по физической реализации микросхем</i>

<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	ПК-2 - способен использовать основные методы радиофизических измерений	ПК-2.1. Знание понятий.	Знать основные внедрения микросхемотехники в научные исследования
		ПК-2.2. Способность оперировать понятиями.	Уметь использовать средства вычислительной техники при проведении схемотехнического анализа и синтеза микросхем. Уметь реализовывать логические функции при алгоритмическом, функционально-структурном, и схемном проектировании систем;
		ПК-2.3. Владения (навыки / опыт деятельности)	Владеть справочным аппаратом по выбору цифровых и аналоговых интегральных микросхем для разработки устройств электронной техники.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Микросхемотехника» является вариативной по выбору и входит в раздел «Б1.В.» ФГОС по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 1 семестре.

Целью изучения дисциплины «Микросхемотехника» являются знания, умения и владения, позволяющие конструировать радиоэлектронные приборы на базе современных электронных компонентов и устройств, поэтому изучение дисциплины является одним из необходимых элементов подготовки специалистов по данному направлению.

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

Дисциплина «Микросхемотехника» 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 электрических цепей в устройствах радиоэлектронной техники.

### **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-1. Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<i>ПК-1.1. Знание понятий.</i>	<i>1. Знать основные схемотехнические решения, используемые в современных цифровых и аналоговых микросхем различной степени интеграции. 2. Знать физические принципы работы, характеристики и параметры интегральных элементов и компонентов.</i>	Практически не знает	Имеет значительные пробелы в знаниях	Знает почти всё	Знает всё
<i>ПК-1.2. Способность оперировать понятиями.</i>	<i>Уметь применять интегральные микросхемы для решения инженерных задач при создании узлов радиоэлектронной аппаратуры.</i>	Практически не умеет	Имеет значительные пробелы в умениях	Умеет почти всё	Умеет всё
<i>ПК-1.3. Владения (навыки / опыт деятельности)</i>	<i>1. Владеть экспериментальными навыками по физической реализации микросхем</i>	Практически не владеет	Не владеет по значительной части материала дисциплины	По существу владеет	Владеет

Код и формулировка компетенции ПК-2 - способен использовать основные методы радиofизических 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>	<i>Знать основные внедрения микросхемотехники в научные исследования</i>	Практически не знает	Имеет значительные пробелы в знаниях	Знает почти всё	Знает всё
<i>ПК-2.2. Способность оперировать понятиями.</i>	<i>Уметь использовать средства вычислительной техники при проведении схемотехнического анализа и синтеза микросхем.  Уметь реализовывать логические функции при алгоритмическом, функционально-структурном, и схемном проектировании систем;</i>	Практически не умеет	Имеет значительные пробелы в умениях	Умеет почти всё	Умеет всё
<i>ПК-2.3. Владения (навыки / опыт деятельности)</i>	<i>Владеть справочным аппаратом по выбору цифровых и аналоговых интегральных микросхем для разработки устройств электронной техники.</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>
ПК-1. Способен понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования.	<p><i>1. Знать основные схемотехнические решения, используемые в современных цифровых и аналоговых микросхем различной степени интеграции.</i></p> <p><i>2. Знать физические принципы работы, характеристики и параметры интегральных элементов и компонентов.</i></p>	Задачи для рубежного контроля, Зачетные лабораторные работы, работа в аудитории и у доски.
	<p><i>Уметь применять интегральные микросхемы для решения инженерных задач при создании узлов радиоэлектронной аппаратуры.</i></p>	Задачи для рубежного контроля, Зачетные лабораторные работы, работа в аудитории и у доски..
	<p><i>1. Владеть экспериментальными навыками по физической реализации микросхем</i></p>	Задачи для рубежного контроля, Зачетные лабораторные работы,
ПК-2 - способен использовать основные методы радиофизических измерений	<p><i>Знать основные внедрения микросхемотехники в научные исследования</i></p>	работа в аудитории и у доски.
	<p><i>Уметь использовать средства вычислительной техники при проведении схемотехнического анализа и синтеза микросхем.</i></p> <p><i>Уметь реализовывать логические функции при алгоритмическом, функционально-структурном, и схемном проектировании систем;</i></p>	Задачи для рубежного контроля, Зачетные лабораторные работы,
	<p><i>Владеть справочным аппаратом по выбору цифровых и аналоговых интегральных микросхем для разработки устройств электронной техники.</i></p>	Лабораторные работы, работа в аудитории и у доски.

## Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура билета:

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

Примерные вопросы для контрольной работы:

1. Элементы диодно-транзисторной логики, их характеристики.
2. Элементы транзисторно-транзисторной логики, их характеристики. Модифицированная ТТЛ логика.
3. Элементы интегральной инжекционной логики, их характеристики.
4. Элементы эмиттерно-связанной логики. Переключатель тока. Статический режим работы, помехоустойчивость, динамические характеристики. Модификации ЭСЛ элемента.
5. Ключи на МДП транзисторах, статические параметры, рабочие режимы, переходные характеристики, помехоустойчивость, динамические параметры. Логические элементы на однотипных и комплементарных транзисторах МДП транзисторах и их модификации. Логические элементы микросхем, реализуемых на арсениде галлия. Сравнение логических элементов.
6. Цифровые микросхемы комбинационного типа. Методика синтеза комбинационных схем. Преобразователи кодов, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультимплексоры, сумматоры и полусумматоры, много-разрядные сумматоры с ускоренным переносом, арифметико-логические устройства (АЛУ).
7. Программируемые логические матрицы, их использование для реализации логических функций.
8. Цифровые микросхемы последовательностного типа.
9. Общее понятие о последовательностных логических схемах. Способы их функционирования и описания. Бистабильные ячейки, анализ работы.
10. Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров. Основные классы последовательностных схем, методы проектирования последовательностных схем.
11. Регистры. Счетчики. Генераторы кодов. Примеры их синтеза и анализа. Полупроводниковые микросхемы памяти. Классификация и основные параметры.
12. Структура и параметры статических ОЗУ. Схемы обслуживания статических ОЗУ. Динамические ОЗУ. Микросхемы ПЗУ. Программируемые и репрограммируемые ПЗУ. Типовые схемы запоминающих элементов.
13. Операционные усилители и их применения.
14. Параметры и характеристики ОУ. Обратная связь в ОУ. Основные способы включения ОУ.
15. Суммирующие усилители. Логарифмические преобразователи. Интегратор. Дифференциатор. Автогенераторы. Активные фильтры. Современные типы ОУ.
16. Особенности схемотехники прецизионных и микромощных ОУ. Методы коррекции частотно-фазовых характеристик ОУ.
17. Интегральные компараторы (ИК). Интегральные компараторы и регуляторы, аналоговые устройства на их основе. Параметры ИК.

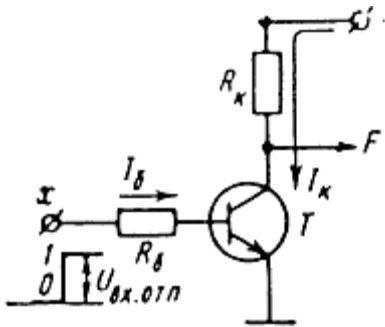
18. Схемотехника ИК. Детекторы уровня. Импульсные схемы на основе ИК. Триггеры Шмидта.
19. Интегральные регуляторы напряжения и тока.
20. Простейший ИР напряжения, анализ его точности. Аналоговые эталоны. ИР тока.
21. Схемотехника ИР общего назначения. Вторичные источники питания. Импульсные источники питания.

Примерные задачи для экзаменационной работы:

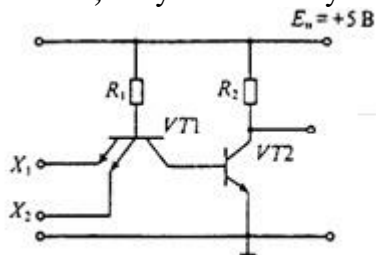
1. Укажите правильную математическую запись логической функции, соответствующей данной таблице истинности

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 «Микросхемотехника»

Билет 10

**Вопрос 1.** . Основные типы триггеров. Синтез и анализ функционирования триггеров.

**Вопрос 2.** Полупроводниковые микросхемы памяти. Классификация и основные параметры..

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

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

Зав.кафедрой

Т.И.Шарипов

В рамках использования модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов итоговая оценка знаний студента по дисциплине производится по сумме баллов, полученных в рамках текущего и рубежного контроля знаний, умений и навыков в течение семестра, и баллов, полученных на экзамене.

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.

### **Критерии оценивания ответа на экзамене:**

Максимальная оценка – 30 баллов складывается из оценки за ответ на теоретические вопросы билета (два вопроса оцениваются максимально по 9 баллов каждый), из оценки за решение задачи (6 баллов) и оценок за ответы на дополнительные вопросы (два вопроса, оцениваемых каждый в 3 балла максимально).

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

- **15-18 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.

- **10-14 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.

**- 5-9** 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.

**- 1-4 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:**

- 6 баллов, если задача решена полностью и без замечаний;
- 5 баллов, если задача решена полностью, но есть небольшие недочеты или несущественная ошибка в численных расчетах или преобразованиях;
- 4 балла, если все исходные положения теории и логические выводы записаны верно, но преобразования не закончены или в преобразованиях допущена ошибка;
- 3 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;
- 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 на экзамене выставляется:**

- 3 балла, если студент дал исчерпывающе полный и правильный ответ;
- 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 тестовых опросов текущего контроля**

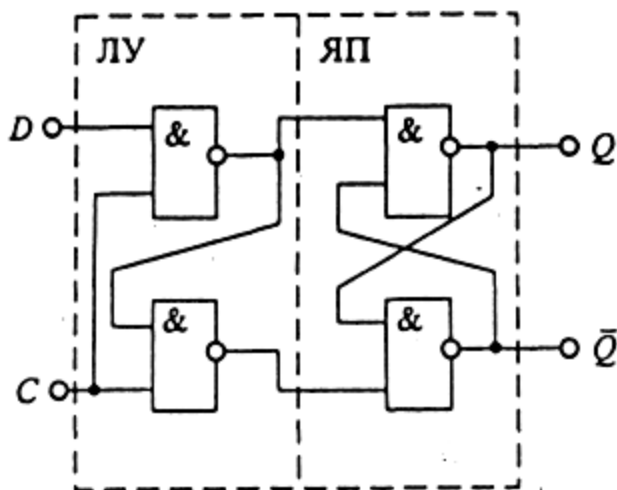
#### Описание теста текущего контроля работы №1:

Контрольная состоит из трех задач. Время выполнения – 30 минут. Каждая задача оценивается в 2 балла.

#### Пример варианта контрольной работы №1:

... Вариант 2.

1. Назначение и принцип работы мультивибратора.
2. Назовите тип триггера?



### Описание теста текущего контроля №2:

Контрольная состоит из трех задач, время выполнения – 30 минут. Каждая задача оценивается в 2 баллов.

Пример варианта контрольной работы №2:

Вариант №3

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

### **Описание методики оценивания тестов текущего контроля:**

- 4 баллов выставляется студенту, если ответы на тест абсолютно верные;
  - 3 балла выставляется студенту, если при верном решении в общем виде допущена не принципиальная ошибка;
  - 2 балла выставляется студенту, если отсутствует одно из необходимых исходных условий или допущена принципиальная ошибка, но присутствуют правильные рассуждения и действия, направленные на получение ответа(задача решена наполовину);
  - 1-2 балла выставляется студенту, если верно записана только часть необходимых исходных условий, при этом отсутствуют какие-либо математические преобразования, направленные на получение ответа или они ошибочны.
- 0 баллов ставится при отсутствии ответа или при полностью неверном ответе или когда ответ не соответствует условию задачи.

### **Задания для проведения письменных опросов (тестов1)**

2. 1. Что представляет собой операционный усилитель и где он применяется?
3. Функциональная схема операционного усилителя.
4. Классификация полупроводниковых транзисторов.
5. Как определить дифференциальное и статическое сопротивление полупроводниковых диодов?
6. Поясните принцип работы стабилитронов.

7. Каким образом обеспечивается высокое входное сопротивление операционных усилителей

### **Задания для проведения письменных опросов (тестов2)**

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?

### **Лабораторные работы**

Лабораторная работа является оценочным средством для текущих этапов освоения компетенций. Лабораторные работы выполняются согласно методическим указаниям дистанционного курса в системе дистанционного обучения:

<http://sdo.bashedu.ru/course/view.php?id=1724>.

Темы лабораторных работ:

1. Последовательностные цифровые микросхемы.
2. Комбинационные цифровые микросхемы.
3. Операционные усилители.
4. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

### **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).

В случае записи студента на работу в системе дистанционного обучения тестирование проводится в электронном виде по ссылке:

<http://sdo.bashedu.ru/mod/assign/view.php?id=37633>

Пример вопросов итогового теста.

1. Укажите, в каком **преобразователе** выбор входа по его номеру (адресу) осуществляется с помощью двоичного кода?

Выберите один ответ:

- a. В шифраторе
- b. В дешифраторе
- c. В демультиплексоре
- d. В мультиплексоре

2. Укажите главный **недостаток** инвертирующего операционного усилителя

Выберите один ответ:

- a. Добавление входной синфазной помехи к выходному сигналу
- b. Невозможно задать необходимый коэффициент усиления
- c. Высокое выходное сопротивление
- d. Невысокое входное сопротивление

**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. Игнатов, Александр Николаевич. Микросхемотехника и наноэлектроника : учебник / А. Н. Игнатов .— СПб. ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011 .— 528 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) .— ISBN 978-5-8114-1161-0 : 1100 р. : 450 р. . [В библиотечном фонде БашГУ имеется 24 экз.]
2. Алексенко, Андрей Геннадьевич. Основы микросхемотехники : учебник / А. Г. Алексенко .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017 .— 448 с. — (Технический Университет) .— Библиогр.: с. 438 . [В библиотечном фонде БашГУ имеется 20 экз.]

#### **Дополнительная литература:**

1. Современная микросхемотехника / А. Г. Алексенко .— М. : Энергия, 1979 .— 112 с. — (Массовая радиобиблиотека. Вып. 994) .Радиотехнические цепи и сигналы :

### **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)>..

#### 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
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> лаборатория 428 (физмат корпус).</p> <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</b></p>	<p><b>Лаборатория 428</b></p> <p>1. ЖК телевизор 42 LG 42 LE 4500 (LED 1920*1080. HDMI.D-Sub.RCA.SCART. Component. USB) 42LE, инв. № 000002101048689.</p> <p>2. Лабораторная станция Elvis с картой сбора данных – PCI-6251, 3 шт., инв.№ 000001101043879, 000001101043880, 000001101043885.</p> <p>3. Монитор LG 19 1280*1024, инв.№ 000002101047293.</p> <p>4. Монитор LG L 1942P-SF Silver 19”, 5 шт., инв.№ 000002101047465, 000002101047466, 000002101047467, 000002101047468, 000002101047469.</p> <p>5. Осциллограф C1-114, 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, NVIDIA GeForce 6150 SE (кл-па, 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, 000002101047314, 000002101047315, 000002101047316.</p> <p>20. Учебная мебель.</p> <p><b>Лаборатория 427</b></p>	<p>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, 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><b>промежуточной аттестации:</b> лаборатория 428 (физмат корпус).</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>1. Прибор Щ-4313, инв. № 000001101041622. 2. Учебная лабораторная станция виртуальных приборов Circuit Design Bundle, NI ELVIS, инв.№ 000002101047312. 3. Спектрофотометр 5. Учебная мебель.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал № 2</b></p> <p>1. Научный и учебный фонд. 2. Научная периодика. 3. ПК (моноблок) - 3 шт. 4. Wi-Fi доступ для мобильных устройств. 5. Неограниченный доступ к ЭБС и БД. 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. 2. Неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС. 3. Количество посадочных мест – 8.</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>
--	---	--

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины « Микросхемотехника» на 7 семестр  
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	55,2
лекций	18
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	16,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	36

Форма контроля:

Экзамен 7 семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	<b>Модуль 1. Цифровая микросхемотехника</b> Введение. Микросхемотехника как основа системного подхода к разработке и применению микросхем. Основные требования при решении схемотехнических задач. Топологические структуры микросхем.	2		2	2	[1]: §1.1-1.11	номера контрольных вопросов [1]: §1.11 №№1-18	ТЕСТ
2	Понятие о цифровых системах. Представление чисел и выполнение арифметических операций. Основы алгебры логики и выполнение логических операций. Структура и принципы работы цифровых систем.	2		2	2	[1]: §3.1-3.5	номера контрольных вопросов [1]: §3.12 №№1-15	Зачетная лабораторная работа
3	Цифровые микросхемы комбинационного типа. Методика синтеза комбинационных схем. Преобразователи кодов, шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, сумматоры и полусумматоры, много разрядные сумматоры с ускоренным переносом, арифметико-логические устройства (АЛУ).	2		2	2	[1]: §3.6-3.8	номера контрольных вопросов [1]: §3.12 №№15-25	Зачетная лабораторная работа

4	<p>Логические элементы, их статические параметры, рабочие режимы, переходные характеристики, помехоустойчивость, динамические параметры. Расчет рабочих режимов.</p> <p>Элементы диодно-транзисторной логики, их характеристики. Элементы транзисторно-транзисторной логики, их характеристики.</p> <p>Ключи на МДП транзисторах, статические параметры, рабочие режимы, переходные характеристики, помехоустойчивость, динамические параметры.</p>	2		2	2	[1]: §3.7-3.12	номера контрольных вопросов [1]: §3.12 №№26-45	Зачетная контрольная работа
5	<p><b>Модуль 2. Аналоговая микросхемотехника.</b></p> <p>Аналоговые структуры. Аналоговые функции, сигналы, цепи. Основные аналоговые функции. Номенклатура АИС. Принципы схемотехники АИС. Дифференциальный усилитель.</p>	2		2	2	[1]: §2.1-2.4	номера контрольных вопросов [1]: §2.7 №№1-19	ТЕСТ
6	<p>Операционные усилители и их применения (4 часа).</p> <p>Параметры и характеристики ОУ. Обратная связь в ОУ. Основные способы включения ОУ. Суммирующие усилители. Логарифмические преобразователи. Интегратор. Дифференциатор. Автогенераторы. Активные фильтры.</p>	2		2	1	[1]: §2.5-2.6	номера контрольных вопросов [1]: §2.7 №№11-15	Зачетная лабораторная работа
7	<p>Интегральные компараторы (ИК). Интегральные компараторы и регуляторы, аналоговые устройства на их основе. Параметры ИК.</p> <p>Схемотехника ИК. Детекторы уровня. Импульсные схемы на основе ИК. Триггеры Шмидта, ждущие мультивибраторы, таймеры.</p>	2		2	1,8	[1]: §2.6-2.7	номера контрольных вопросов [1]: §2.7 №№16-30	Зачетная лабораторная работа

8	Микромеханика. Микромеханические гироскопы, аксельрометры и др. устройства (MEMS)	2		2	2	[1]: §4.1-4.3	номера контрольных вопросов [1]: §4.1 №№1-19	Зачетная лабораторная работа
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 хранения для АЦП.	2		2	2	[1]: §9.1-9.5	номера контрольных вопросов [1]: §9.16 №№1-15	Зачетная контрольная работа
<b>Всего часов:</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	<b>16,8</b>			

## Рейтинг – план дисциплины

## «Микросхемотехника»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

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

курс 4, семестр 7

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1 «Цифровая микросхемотехника»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Зачетные лабораторные работы	5	2	0	10
Аудиторная работа, текущее тестирование	2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Зачетные контрольные работы	5	3	0	15
<b>ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 1</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Модуль 2 «Аналоговая микросхемотехника»</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Зачетные лабораторные работы	5	2	0	10
Аудиторная работа, текущее тестирование	2	5	0	10
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Зачетные контрольные работы	5	3	0	15
<b>ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 2</b>			<b>0</b>	<b>35</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
<b>Итоговый контроль</b>				
1. Итоговое тестирование	20	1	0	20
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.	