

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Физико-технический институт
Кафедра инфокоммуникационных технологий и наноэлектроники

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от «01» _____ 2021 г. №7

Зав. кафедрой _____ / Салихов Р.Б.

Согласовано:
Председатель УМК физико-
технического института

_____/ Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина СХЕМОТЕХНИКА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

Профессиональный цикл, вариативная дисциплина

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

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

Оптические системы и сети связи
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

Бакалавр
(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)

доцент к.ф.-м.н., Вальшин А. М.

*(должность, ученая степень, ученое
звание)*

_____/ Вальшин А.М.

Для приема: 2021
Уфа 2021

Составитель / составители: доцент Вальшин А.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инфокоммуникационных технологий и наноэлектроники протокол от от «1» июня 2021 г. №7

Заведующий кафедрой



/ Салихов Р.Б. /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
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	5
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	10
4.3. <i>Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)</i>	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	15
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	15

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:

ПК-16 готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

ПК-17 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики;

Табл. 1

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать физические процессы, происходящие в них, приобрести навыки в составлении эквивалентных схем на базе принципиальных электрических схем устройств	ПК-16	
	2. Знать научно-техническую информацию, отечественной и зарубежный опыт по тематике исследования.	ПК-16	
	3. Знать современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	ПК-17	
Умения	1. уметь проводить компьютерное моделирование и проектирование аналоговых электронных устройств, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств	ПК-17	
	2. уметь выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электронных устройств	ПК-17	
	3. уметь применять на практике методы анализа линеаризованных аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных схем, приобрести навыки в составлении последних на базе принципиальных электрических схем	ПК-17	
Владения (навыки / опыт дея-	1. Владеть экспериментальными навыками в составлении эквивалентных схем на	ПК-16	

тельности)	базе принципиальных электрических схем устройств;		
	2. получить навыки практической работы с лабораторными макетами изучаемых электронных устройств, а также с современной измерительной аппаратурой.	ПК-17	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Схемотехника телекоммуникационных устройств» относится к вариативной части программы. Дисциплина изучается на 2, 3 курсах в 4,5 семестре и входит в раздел «Б1.В.1.03» (профессиональный цикл) по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Цели изучения дисциплины: является изучение принципов построения различных элементов и устройств на основе современной аналоговой и цифровой элементной базе. В цель освоения входит изучение основных характеристик элементов и устройств и получение навыков оптимального выбора состава элементов.

Цели дисциплины соответствуют целям основной образовательной программы.

Знания, полученные в результате освоения курса «Схемотехника телекоммуникационных устройств» позволяют обоснованно выбирать полупроводниковые приборы и интегральные микросхемы при разработке несложных устройств электроники, с учетом требований к системам и комплексам, выбирать на рынке электронных услуг необходимые блоки и компоненты, прочесть и осмыслить готовые схемотехнические решения, выполнять расчеты режимов работы, характеристик и параметров несложных электронных устройств.

Дисциплина «Схемотехника телекоммуникационных устройств» представляет собой самостоятельную дисциплину, способствующую развитию профессиональной культуры. Она может быть рекомендована в качестве предшествующей для таких дисциплин, как «Электропитание устройств и систем телекоммуникаций», «Микропроцессорная техника в оптических системах связи».

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ПК-16 готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;

Экзамен:

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап Знания	Знать виды научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;	Не знает	Имеет фрагментарные знания о видах научно-технической информации, отечественному и зарубежному опыту по тематике исследования, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Имеет фрагментарные знания о видах научно-технической информации, отечественному и зарубежному опыту по тематике исследования, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Имеет достаточно уверенные знания о видах научно-технической информации, отечественному и зарубежному опыту по тематике исследования, готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;
Второй этап Умения	Уметь находить научно-техническую информацию, уметь применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	Умеет фрагментарно проводить информационно-поисковую работу, не умеет применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не уверенно применяет отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, но испытывает трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, уверенно применяет отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, не испытывает трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач
Третий этап Владеть	Владеть методами находить научно-техническую информацию, владеть навыками-	Не способен работать с различными источниками	Способен работать с различными источниками информации; испыты-	Владеет способностью работать с различными источниками	Владеет навыками работы с различными источниками информации; при-

навыками	применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	информации; не владеет навыками-применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования с последующим внедрением данных для решения поставленных задач	ваеет сложности с выбором современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач, не владеет навыками применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	информации; применять современные инструментальные средства для проведения информационно-поисковой работы, не способен внедрять данные для решения поставленных задач, испытывает затруднения при применении отечественный и зарубежный опыта по тематике исследования	менения современных инструментальных средств для проведения информационно-поисковой работы с последующим внедрением данных для решения поставленных задач, владеет навыками применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
----------	--	---	---	--	--

Зачет:

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать физические процессы, происходящие в них, приобрести навыки в составлении эквивалентных схем на базе принципиальных электрических схем устройств	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины	Сформированные (возможно неполные) представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины
Второй этап (уровень)	Уметь находить научно-техническую информацию, уметь применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования.	Отсутствие умений или фрагментарные умения употреблять правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения величин для описания характеристик электронных устройств и понимать физические процессы, происходящие в них	В целом успешное (возможно не систематическое) умение употреблять правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения величин для описания характеристик электронных устройств и понимать физические процессы, происходящие в них

Третий этап (уровень)	Владеть экспериментальными навыками в составлении эквивалентных схем на базе принципиальных электрических схем устройств	Не владеет экспериментальными навыками в составлении эквивалентных схем на базе принципиальных электрических схем устройств	В целом успешное (возможно не систематическое) владение экспериментальными навыками по составлению эквивалентных схем на базе принципиальных электрических схем устройств
-----------------------	--	---	---

ПК-17 способность применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.

Экзамен:

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап Знания	Знать современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики	Не знает	Имеет фрагментарные знания о современных теоретических и экспериментальных методах исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики, не готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Имеет фрагментарные знания о современных теоретических и экспериментальных методах исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики, не всегда готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;	Имеет достаточно уверенные знания о современных теоретических и экспериментальных методах исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики, готов к участию в дискуссии на профессиональные темы;
Второй этап Умения	Уметь использовать теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	Умеет фрагментарно использовать теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики, не умеет адекватно отбирать данные для решения	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не умеет использовать теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики, не умеет адекватно отбирать данные для решения профессиональных за-	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, но не уверенно использует теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики, испытывает небольшие	Уверенно проводит информационно-поисковую работу, уверенно умеет использовать теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики., не испытывает трудности при выборе необходимых данных для решения профессио-

		профессиональных задач	дач	трудности при выборе необходимых данных для решения профессиональных задач	нальных задач
Третий этап Владеть навыками	Владеть методами теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	Не способен работать с различными источниками информации; не владеет методами теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	Способен работать с различными источниками информации; испытывает сложности с выбором современных методов теоретических и экспериментальных исследований с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	Владеет способностью работать с различными источниками информации; Владеет методами теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики не способен внедрять данные для решения поставленных задач.	Владеет методами теоретических и экспериментальных методов исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики с последующим внедрением данных для решения поставленных задач.

Зачет:

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины	Сформированные (возможно неполные) представления об основных понятиях и утверждениях, входящих в содержание дисциплины
Второй этап (уровень)	уметь выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электронных устройств	Отсутствие умений или фрагментарные умения употреблять правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения величин для выполнения расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электрон-	В целом успешное (возможно не систематическое) умение употреблять правильную терминологию, определения, обозначения и единицы измерения величин для выполнения расчетов, связанных с выбором режимов работы и определением

		ных устройств	параметров изучаемых электронных устройств
Третий этап (уровень)	получить навыки практической работы с лабораторными макетами изучаемых электронных устройств, а также с современной измерительной аппаратурой	Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками по практической работы с лабораторными макетами изучаемых электронных устройств, а также с современной измерительной аппаратурой	В целом успешное (возможно не систематическое) владение экспериментальными навыками по практической работы с лабораторными макетами изучаемых электронных устройств, а также с современной измерительной аппаратурой.

Показатели сформированности компетенции:

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

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать принципы работы изучаемых электронных устройств и понимать физические процессы, происходящие в них, приобрести навыки в составлении эквивалентных схем на базе принципиальных электрических схем устройств	ПК-16	Лабораторные работы; тесты; зачет; экзамен
	Знать виды научно-технической информации, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследова-	ПК-16	

	<p>ния</p> <p>Знать современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств электросвязи и информатики.</p>	ПК-17	
2-й этап Умения	<p>Уметь находить научно-техническую информацию, уметь применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>	ПК-16	Лабораторные работы; тесты; зачет; экзамен
	<p>уметь выполнять расчеты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров изучаемых электронных устройств</p>	ПК-17	
	<p>уметь проводить компьютерное моделирование и проектирование аналоговых электронных устройств, а также иметь представление о методах компьютерной оптимизации таких устройств.</p>	ПК-17	
	<p>уметь применять на практике методы анализа линеаризованных аналоговых электронных устройств, основанные на использовании эквивалентных схем, приобрести навыки в составлении последних на базе принципиальных электрических схем</p>	ПК-17	
3-й этап Владеть навыками	<p>Владеть методами находить научно-техническую информацию, владеть навыками применять отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования</p>	ПК-16	Лабораторные работы; тесты; зачет; экзамен
	<p>Владеть экспериментальными навыками в составлении эквивалентных схем на базе принципиальных электрических схем устройств;</p>	ПК-16	
	<p>Владеть навыками практической работы с лабораторными макетами изучаемых электронных устройств, а также с современной измерительной аппаратурой.</p>	ПК-17	

4.3 Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг–план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзаменационные билеты

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов из разных модулей дисциплины.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Способы включения усилительных элементов (УЭ) в схему усилителя.
2. Зависимость основных параметров усилителя от способа включения УЭ.
3. Отличия принципа усиления биполярных и полевых транзисторов.
4. Обратная связь (ОС) в усилителях и её влияние на параметры усилителя.
5. Особенности положительной и отрицательной обратной связи (ПОС и ООС).
6. Способы подачи и снятия ООС в усилителях.

...

Образец экзаменационного билета приведен в приложении 3.

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.

Критерии оценки (для заочной формы обучения):

- **«отлично»** 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;

- **«хорошо»** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретиче-

ские вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- **«удовлетворительно»** 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;

- **«неудовлетворительно»** 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.

До экзамена допускаются студенты заочной формы обучения, сдавшие зачет в предыдущей сессии, выполнившие все лабораторные работы и расчетно-графическую работу в текущей сессии.

Примеры тестовых заданий

1. Как зависит входное сопротивление от ООС
 в глубину ОС раз меньше в глубину ОС раз больше
 увеличивается в 2 раза уменьшается в 2 раза
2. Как зависит выходное сопротивление от ООС
 в глубину ОС раз меньше в глубину ОС раз больше
 увеличивается в 10 раз уменьшается в 10 раз
3. Как зависит коэффициент усиления от ООС
 уменьшается пропорционально ОС увеличивается пропорционально ОС
 остается неизменным при ООС коэффициент усиления становится = 1
4. Как зависит стабильность коэффициента усиления от ООС
 стабильность увеличивается стабильность уменьшается
 стабильность остается неизменным усилитель становится нестабильным

Критерии оценки (в баллах):

За каждый правильный ответ- 1 балл

За неверный ответ- 0 балл

Лабораторные работы

Порядок выполнения лабораторных работ приведен в «Описании лабораторных и расчетно-графической работ по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств», имеющихся в специализированной лаборатории (лаб. 603 физ.-мат. корп. БашГУ).

Критерии оценки (в баллах)

Работа выполнена, к отчету нет существенных замечаний	1 балл
Работа выполнена, но в отчете имеются один или несколько недостатков	0,5 баллов
Работа не выполнена	0 баллов

Расчетно-графическая работа

Порядок выполнения работы приведен в «Описании лабораторных и расчетно-

графической работ по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств», имеющих в специализированной лаборатории (лаб. 603 физ.-мат. корп. БашГУ).

Критерии оценки (в баллах)

Работа выполнена, к отчету нет существенных замечаний	1 балл
Работа выполнена, но в отчете имеются один или несколько недостатков	0,5 баллов
Работа не выполнена	0 баллов

Примеры вопросов для подготовки к зачету (для заочной формы обучения)

1. Структура усилителя, его основные показатели и параметры.
2. Искажения сигналов при усилении, их причины и разновидности.
3. Способы включения усилительных элементов (УЭ) в схему усилителя.
4. Зависимость основных параметров усилителя от способа включения УЭ.
5. Отличия принципа усиления биполярных и полевых транзисторов.
6. Обратная связь (ОС) в усилителях и её влияние на параметры усилителя.
7. Особенности положительной и отрицательной обратной связи (ПОС и ООС).
8. Способы подачи и снятия ООС в усилителях.
9. Многокаскадные усилители.

Критерии оценивания для заочной формы обучения:

Обучающиеся заочной формы обучения допускаются к сдаче зачета при условии выполнения всех лабораторных работ и тестирования, в результате которого будет дано не менее 50% правильных ответов.

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он ответил на 2 вопроса из перечня;

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не ответил на один или оба вопроса.

Ответы на вопросы должны соответствовать критериям оценивания результатов обучения, приведенным в разделе 4.1.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Чикалов, А.Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств : учебное пособие / А.Н. Чикалов, С.В. Соколов, Е.В. Титов ; под ред. С.В. Соколова. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2016. - 322 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0514-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457144>
2. Перепелкин, Д.А. Схемотехника усилительных устройств : учебное посо-

бие для вузов / Д.А. Перепелкин. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2013. - 238 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0348-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275111>.

Дополнительная литература:

3. Белоус, А.И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств [Электронный ресурс] / А.И. Белоус, В.А. Емельянов, А. Турцевич. — Электрон. дан. — Москва : Техносфера, 2012. — 472 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73502>.

4. Топильский, В.Б. Схемотехника аналого-цифровых преобразователей. Учебное издание [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Топильский. — Электрон. дан. — Москва : Техносфера, 2014. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73542>.

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

1. Нормативно – правовые документы Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации – www.minsvyaz.ru.

2. Рекомендации Международного союза электросвязи – ITU-T – International Telecommunication Union – Telecommunication standardization sector – Сектор стандартизации телекоммуникаций Международного союза электросвязи –МСЭ-Т - http://www.rfcmd.ru/sphider/docs/ITU-T/ITU-T_Rec_List_A-Z_ANO_E.htm.

3. Рекомендации Европейского института стандартизации телекоммуникаций - ETSI - European Telecommunications Standards Institute - www.etsi.org.

4. Документы инженерной рабочей группы Интернет – RFC IETF – Request For Comment - Internet Engineering Task Force - rfc.com.ru.

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

Для проведения лекционных занятий используется аудиторный фонд физико-технического института.

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
Аудитория (к.323)	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска.
Лаборатория (к.603)	Лабораторные работы	Учебная мебель, монитор 15 “LGL 1530SFlatron, монитор 17 “LGTFTL1717SSNTCO”99, осциллограф GOS-6030, осциллограф GOS-6030, осциллограф двухканальный PCS500A, осциллограф двухканальный PCS500A, осциллограф

		циллограф GOS- 620, осциллограф GOS-620, осциллограф GOS- 620, осциллограф GOS- 620, осциллограф С-1-220, системный блок компьютера IntelCeleron, системный блок компьютера Celeron-D 326, цифровой осциллограф, TektronixTDS2024B Компьютерный класс, ПРОГРАММЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ NI MULTISIM™
Читальный зал № 2 (физико-математический корпус)	Самостоятельная работа	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт., принтер – 1 шт., сканер- 1 шт.

Приложение 1.1

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Схемотехника телекоммуникационных устройств**

(наименование дисциплины)

очная

(форма обучения)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических/ семинарских	16
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)	65
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	29,8

Формы контроля:

Зачет 4 семестр
экзамен_5 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.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Модуль 1:Усилители. Обратная связь.								
1	Определение, классификация и области применения аналоговых электронных устройств и их место в современной телекоммуникационной аппаратуре. Основные технические показатели и характеристики аналоговых электронных устройств.	8	2			6	[1]: § 1.1-1.3.10 [3]: § 1.1-1.3	[3]: § 1.1-1.3	Проверка при проведении семинарских занятий.
2	Принципы электронного усиления аналоговых сигналов и построения усилителей. Упрощенная принципиальная схема одиночного каскада усилителя. Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада.	16	2	2	6	6	[2]:§ 3.1-3.7 [3]:§ 1.4,1.5 §2.1-2.4	[3]:§ 1.4,1.5 §2.1-2.4	Отчет к лаб. работе
3	Обеспечение и стабилизация режимов работы транзисторов по постоянному току. Цепи питания и смещения, обеспечивающие режим работы транзистора по постоянному току. Влияние условий эксплуатации и разброса значений параметров транзисторов на режим их работы по постоянному току.	18	4	2	6	6	[1]: § 4.1-4.2 [3]: § 3.1-3.3		Текущий контроль

	Стабилизация режима работы транзисторов с помощью отрицательной ОС. Стабилизация режима работы транзисторов в многокаскадных усилителях с непосредственной связью. Явление дрейфа нуля								
4	Обратная связь (ОС) в электронных устройствах. Виды ОС. Основные способы обеспечения отрицательной ОС и влияние ее на показатели и характеристики усилителей аналоговых сигналов. Устойчивость усилителей, охваченных отрицательной ОС, оценка устойчивости усилителя на основе физических представлений (баланс амплитуд и фаз).	19	4	2	6	7	[1]:§2.1-2.3 [2]:§4.1-4.2.5 [3]:§5.1-5.8	[2]: 6.6, 7.4, 8.5; [8]	Письменное тестирование
	Модуль 2: ОУ и функциональные узлы								
5	Усилительный каскад с транзистором, включенным с общим управляемым электродом. Повторители напряжения. Дифференциальный усилительный каскад. Принципиальная схема и основные свойства каскада. Коэффициенты усиления по синфазному и противофазному сигналам.	20	4	2	6	7	[1]:§ 6.1-6.5, [3]:§ 6.1-6.4, [5] § 7.1-7.5	[2]: 6.6, 7.4, 8.5; [8]	Защита отчета по лабораторной работе
6	Оконечные усилительные каскады. Двухтактные оконечные каскады. Особенности работы и свойства двухтактных каскадов. Режимы работы транзисторов и нелинейные искажения вы-	20	4	2	6	6	[1] §6.1-6.3 [3] §8.1-8.10 [5] § 9.1-9.6	[2]: 6.6, 7.4, 8.5; [8]	Проверка при проведении семинарских занятий

	ходного сигнала. Основные разновидности бестрансформаторных двухтактных каскадов. Способы повышения энергетической эффективности оконечных каскадов.								
7	Широкополосные (импульсные) усилительные каскады. Применение высокочастотной и низкочастотной коррекций для получения частотных и переходных характеристик с заданными искажениями. Площадь усиления резисторного каскада без ОС и с частотно-независимой отрицательной ОС.		4	2	2	6	[1]§5.1-5.5 [3]§10.1-10.10	[3] § 11.16	Защита отчета по лабораторной работе
8	Схемы на основе операционных усилителей	18	2	2	4	6	[1]§7.1-7.11	[3] § 11.1-11.15	Отчет лабораторной работы Защита отчета по лабораторной работе
9	RC-генераторы гармонических колебаний на ОУ. Упрощенная структурная схема RC-генератора на ОУ с частотно избирательной глубокой положительной ОС. Построение избирательных усилителей (активных фильтров). Условия самовозбуждения. Принципы построения генераторов. Построение RC- и LC генераторов гармонических колебаний.	12	4	2		7	[1]§ 11.1-11.2 [5]§ 10-10.3	[3] § 11.16	Защита отчета по лабораторной работе

10	Компаратор напряжения на ОУ. Принцип функционирования и упрощенная схема компаратора на ОУ без цепей ОС. Сквозная передаточная характеристика компаратора. Быстродействие и погрешности компаратора. Применение положительной ОС в компараторах на ОУ.		2			8	[1] § 7.12 [3] § 11.16	[3] § 11.16	Письменное тестирование
	Всего часов:	180	32	16	36	65			

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Схемотехника телекоммуникационных устройств**

(наименование дисциплины)

заочная

(форма обучения)

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических/ семинарских	
лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	143
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	11,8

Форма(ы) контроля:

Сессия 3, курс3 зачет

Сессия 2, курс4 экзамен, РГР

3 сессия 3 курса

№ 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	СРС			
	Модуль 1							
1.	Определение, классификация и области применения аналоговых электронных устройств	2			22	[1]: § 1.1-1.3.10 [3]: § 1.1-1.3	[3]: § 1.1-1.3	тест
2.	Три способа включения транзистора в схему усилительного каскада.				22	[1]: § 1.1-1.3.10 [3]: § 1.1-1.3	[3]: § 1.1-1.3	тест
3.	Обеспечение и стабилизация режимов работы транзисторов по постоянному току.				22	[1]: § 4.1-4.2 [3]: § 3.1-3.3	[3]: § 3.1-3.3	тест
4.	Обратная связь (ОС) в электронных устройствах. Виды ОС.				22	[1]: § 2.1-2.3 [2]: § 4.1-4.2.5 [3]: § 5.1-5.8	[2]: § 4.1-4.2.5 [3]: § 5.1-5.8	тест
	Модуль 2							
5	Дифференциальный усилительный каскад. Принципиальная схема и основные свойства	2		2	22	[1]: § 6.1-6.5, [3]: § 6.1-6.4, [5] § 7.1-7.5	[5] § 7.1-7.5	тест

	каскада.							
6	Оконечные усилительные каскады. Двухтактные оконечные каскады. Особенности работы и свойства двухтактных каскадов.		2	22	[1] §6.1-6.3 [3] §8.1-8.10 [5] § 9.1-9.6	[2]: 6.6, 7.4, 8.5;	тест	
Всего часов:		4	4	132			зачет	

2 сессия 4 курса

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 С			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
	Модуль 1							
1	Широкополосные (импульсные) усилительные каскады. Схемы на основе операционных усилителей	4		4	5	[1]§5.1-5.5 [3]§10.1-10.10 [1]§7.1-7.11	[3]§10.1-10.10 [1]§7.1-7.11	тест, задания по РГР
	Модуль 2							

2	РС-генераторы гармонических колебаний на ОУ. Компаратор напряжения на ОУ. Принцип функционирования и упрощенная схема компаратора на ОУ без цепей ОС.	4		4	6	[1]§ 11.1-11.2 [5]§ 10-10.3 [1] § 7.12 [3] § 11.16	[5]§ 10-10.3 [3] § 11.16	Тест проверка РГР
	Всего часов:	8		8	11			Экзамен РГР

Рейтинг – план дисциплины

Схемотехника телекоммуникационных устройств _____
 направление Инфокоммуникационные технологии и системы связи

курс 2, семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	5	5	0	25
Рубежный контроль				
Тестовый контроль	1	25	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	3	5	0	15
Решение задач	1	10	0	10
Рубежный контроль				
Тестовый контроль	1	25	0	25
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет				

Рейтинг – план дисциплины

Схемотехника телекоммуникационных устройств _____
 направление Инфокоммуникационные технологии и системы связи
 курс 3, семестр 5 .

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	2	5	0	10
Расчетно-графическая работа	10	1	0	10
Рубежный контроль				
Тестовый контроль	1	20	0	20
Модуль 2				
Текущий контроль				
Выполнение лабораторных работ, защита отчетов	4	5	0	10
Рубежный контроль				
Тестовый контроль	1	20	0	20
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	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 Схемотехника телекоммуникационных устройств
Направление 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Профиль Оптические системы и сети связи

1. Обратная связь (ОС) в усилителях и её влияние на параметры усилителя.
2. Дифференциальный усилитель.

Заведующий кафедрой

Салихов Р.Б.